





BIBLIOTECA PROVINCIALE

Arzuffi

1881



Palchetto

Num.° d'ordine

83 85279

18. 4

1881 22

NAZIONALE
B. Prov.

Vitt. Em. III

2401

NAPOLI

B. Trav.

I

2401

MÉMOIRES
SUR LA FORTIFICATION TENAILLÉE ET POLYGONALE
ET SUR LA
FORTIFICATION BASTIONNÉE.

MÉMOIRES SUR LA FORTIFICATION TENAILLÉE, I. T. I.

A.

Typographie de H. V. de Surcy, et C^e, rue de Sévres, 57.

608618

MÉMOIRES
SUR LA
FORTIFICATION
TENAILLÉE ET POLYGONALE
ET SUR LA FORTIFICATION BASTIONNÉE.

Contenant une Analyse critique de l'Histoire de la Fortification
permanente.

PAR A. DE ZASTROW;

OUVRAGE ACCOMPAGNÉ D'UN ATLAS DE QUATRE PLANCHES.

PAR P.-E. MAURICE DE SELLON,

Captaine de génie de la Confédération Suisse, Chevalier de la Légion d'honneur, ancien
élève de l'École polytechnique.



PARIS,

LIBRAIRIE MILITAIRE, MARITIME ET POLYTECHNIQUE
DE J. COBBÉARD,

LIBRAIRE-ÉDITEUR ET LIBRAIRE-COMMISSIONNAIRE,
rue Christine, 1.

1850.



810800



TABLE DES MATIÈRES.



<u>PREFACE.....</u>	1
<u>CHAPITRE Ier.</u>	
<u>Livres 1^{er} et 2^e. — De l'histoire de la fortification perma-</u>	
<u> nente.....</u>	9
<u>Livre 3^e. — Première fortification allemande. — Albert</u>	
<u> Dürer.....</u>	10
<u>Fortification italienne.....</u>	11
<u>Fortification allemande. — Daniel Speckles.....</u>	12
<u>Ancienne fortification hollandaise.....</u>	19
<u>Fortification allemande des 17^e et 18^e siècles. — Rimpler.</u>	20
<u>Système tenacité de Landsberg.....</u>	23
<u>Chapitre 6^e de M. de Zastrow.....</u>	27
<u>Fortification française, Vauban et Cormontaigne.....</u>	29
<u>Manière de l'école de Mézières.....</u>	43
<u>Manière de Bousmard.....</u>	45
<u>Nouvelle fortification hollandaise. — Manière de Coehorn.</u>	50
<u>Évaluation de la valeur défensive des meilleurs manières</u>	
<u> de la fortification bastionnée.....</u>	56
<u>CHAPITRE II^e.</u>	
<u>Livre 3^e, chapitre 9^e, de M. de Zastrow.....</u>	64

XI.	TABLE DES MATIÈRES.	
Système du marquis de Montalembert.....	64	
Examen de la critique de la fortification bastionnée et des ouvrages extérieurs.....	67	
Observations sur les propositions de M. de Montalembert pour renforcer les forteresses existantes, par l'addition de nombreuses casemates défensives et de retranche- ments permanents,.....	94	
Examen des tours casematées à la Montalembert.....	99	
De la fortification tenaillée. — Critique du plan d'attaque proposé par M. de Zastrow, — Description du plan d'at- taque qui doit être appliqué à ce système,.....	107	
Des forts détachés de Montalembert.....	120	
Critique de la simplification de la fortification tenaillée, ..	131	
De la fortification polygonale. — Critique du plan d'attaque proposé par M. de Zastrow, — Description d'un plan d'attaque proposé par ce système. — Critique du système polygonal simplifié.....	137	
De la fortification circulaire.....	163	
Observations sur les casemates de Montalembert et ses vo- lets cylindriques.....	168	
CHAPITRE III^e.		
Du système de Virgin.....	172	
Du système de Carnot.....	178	
CHAPITRE IV^e.		
Description complète d'un front bastionné comprenant plu- sieurs des perfectionnements proposés par les ingénieurs modernes de l'Ecole dite française. — Evaluation de la valeur défensive, abstraction faite de l'élément de la dé- fense; comparaison finale avec l'Ecole allemande. — Con- clusion.....	186	

TABLE DES PLANCHES.

- Pl. I^{re}. Attaque d'un front tenaillé à la Montalembert, d'après les idées de l'auteur.....
- Pl. II^{re}. Attaque d'un front (système polygonal à la Montalembert) d'après les idées de l'auteur.....
- Pl. III^{re}. Casemates et volets cylindriques de Montalembert.
- Pl. IV^{re}. Etude d'un front bastionné indiquant plusieurs des perfectionnements introduits par les ingénieurs modernes de l'Ecole dite française.....
-

PRÉFACE.

L'histoire de la fortification permanente fut publiée en 1828; elle portait le titre de *Manuel des meilleurs systèmes et manières de fortifications*. La seconde édition a paru en 1859, et son succès a été tel que six des principales puissances de l'Europe l'ont adopté comme Manuel d'enseignement pour la fortification. En France, cet ouvrage n'aurait peut-être pas été connu, si le capitaine du génie de La Barre du Parcq n'avait pas eu l'heureuse idée de le traduire, et si M. Corréard n'avait pas entrepris de publier cette excellente traduction.

L'écrit de M. de Zastrow se recommande par une érudition remarquable au point de vue de l'histoire de la science, et, si l'on peut ainsi parler, de son *développement intellectuel*. Les deux premiers livres contiennent l'histoire de la fortification antique et celle du moyen-âge. Le troisième livre

MEMOIRES SUR LA FORTIFICATION TENAILLER, ETC.

1

contient l'histoire de la fortification moderne. Ce dernier livre, composé de onze chapitres, forme à lui seul presque tout l'ouvrage. C'est la partie saillante et remarquable de cette importante production.

M. de Zastrow assigne une place honorable dans l'histoire des progrès de la fortification moderne aux noms d'Albert Dürer (1527), Tartaglia (1546), Paciotto (1567), Daniel Speckles (1589), Freytag (1655), Rimpler (1740), Landsberg le jeune (1746); et il donne même des détails curieux accompagnés de planches sur les manières ou systèmes de ces premiers maîtres de l'art. — Il passe ensuite à la fortification française qu'il considère comme composant la troisième période de la fortification moderne; mais cette partie de son travail est, comme nous le verrons, fort incomplète. — Il consacre un chapitre à la fortification de Coehorn, un autre au système de Montalembert, qu'il traite d'une manière très-étendue. Enfin il donne assez de développements au système de Carnot qu'il n'a pas voulu (on ne saurait expliquer pourquoi) ranger parmi les ingénieurs de l'école française. — M. de Zastrow a bien fait, suivant nous, de remonter aux sources: il est intéressant de voir dans les tracés de Dürer, de Speckle et de Landsberg, l'origine d'un grand nombre d'idées qui ont ouvert une nouvelle ère à l'art de la fortification.

Il espère, dit-il dans sa préface, être resté impartial dans les *appréciations* par lesquelles il termine l'exposé de chacun des systèmes. « Quand, par conviction, dit-il, on appartient à une école, il est extrêmement difficile de juger sans préjugés les maximes des autres. Les principaux de ces chefs d'école sont d'un côté les célèbres Vauban et Cormontaigne, et de l'autre côté Montalembert. On peut nommer les deux premiers les représentants de l'ancienne école, et Montalembert de la nouvelle. Cette dernière est aujourd'hui celle qui domine. Le plus grand nombre des ingénieurs vivants y adhère, et presque toutes les grandes constructions de fortification récemment exécutées, sont plus ou moins tracées suivant les données militaires de Montalembert. Il n'y a donc rien de surprenant à ce que l'auteur de cet ouvrage, fidèle à sa conviction, ait adopté les idées de la nouvelle école. Il croit pouvoir affirmer que ce n'est pas en aveugle et sans examen qu'il est devenu partisan des théories de Montalembert, mais qu'il a été décidé par des raisons qui ne seraient certainement pas sans valeur devant le tribunal d'une critique exempte de préjugés. » La profession de foi de M. de Zastrow fait honneur à sa loyauté. Reste à savoir si elle en fait autant à la sagacité et à la rectitude de son jugement comme ingénieur. Nous nous permettrons de réclamer contre l'as-

sertion un peu hasardée que *l'école de Montalembert* soit celle qui domine aujourd'hui, et que *presque toutes les grandes constructions de fortification récemment exécutées aient été plus ou moins tracées suivant les idées modifiées de Montalembert*.

En effet, M. de Zastrow est dans l'erreur quand il affirme, page xv de l'avant-propos (Emploi de la fortification permanente dans les écoles militaires), que les fortifications de Paris aient été tracées d'après les modèles des camps retranchés du marquis de Montalembert. Il est également dans l'erreur à l'égard du système adopté pour le camp retranché de Lintz ; heureusement pour sa réputation M. de Montalembert n'a point inventé les tours maximiliennes.

Enfin qu'il nous soit permis de protester contre l'exposition incomplète que M. de Zastrow fait du système bastionné, à l'occasion de l'école française. Il ne donne en fait de tracés récents que ceux de Bousmard et de l'école de Mézières, et ne fait aucune mention ni du tracé définitivement adopté à l'école du génie de Metz, ni des études de fortification du général Haxo, ni des idées du commandant Choumara. Il ne mentionne point les grands ouvrages construits à Lyon, à Belfort, à Grenoble, à Paris, avec les perfectionnements récemment introduits dans le tracé bastionné. L'impartialité à laquelle vise l'auteur eût dû lui

faire un devoir de présenter au jugement de ses lecteurs l'école, rivale de la sienne, entourée de tous ses avantages. Nous ne doutons pas que dans une nouvelle édition l'auteur ne répare cette importante lacune.

S'il a glissé un peu légèrement sur l'école française, M. de Zastrow a donné en revanche un extrait bien complet de l'ouvrage de Montalembert, appelé *la Fortification perpendiculaire*, et il faut lui en savoir gré. Cet ouvrage, qui est fort rare et très-cher, ne se trouve guère que dans les bibliothèques publiques. L'auteur a compulsé avec le plus grand soin, comme il le dit lui-même, les onze volumes qui le composent, et les lecteurs de l'*Histoire de la fortification permanente* pourront avoir une idée bien nette des principes de la *nouvelle école*, quand ils auront achevé le chapitre IX et suivi le texte sur les planches XIII, XIV, XV, XVI et XVII de l'Atlas.

Dans l'ouvrage que nous publions aujourd'hui, nous avons eu pour but d'examiner les principes d'une école qui paraît gagner chaque jour des adeptes, bien qu'il y ait eu d'importantes défections dans ses rangs. Il appartenait à une plume plus exercée que la nôtre de traiter cet important sujet, mais le silence gardé par les habiles officiers que le génie militaire français compte dans ses rangs, même les moins élevés, nous a enhardis.

Nous complétons aujourd'hui dans ces *Mémoires sur la fortification perpendiculaire* l'exposition de la science moderne, déjà commencée lors de la publication d'un *Essai sur la fortification moderne* en 1846, et continuée dans le *Mémorial de l'Ingénieur militaire*, Paris, 1849, où nous donnons les tracés bastionnés français avec les perfectionnements adoptés ou proposés le plus récemment dans cette école.

Nous avons suivi l'ordre indiqué par M. de Zastrow; sans nous étendre beaucoup sur les cinq premiers chapitres, nous avons essayé de faire ressortir les inventions principales et l'ordre dans lequel elles se sont succédé. Nous avons traité le chapitre VI d'une manière plus étendue: il importait de compléter à grands traits les lacunes laissées par l'auteur dans l'exposé qu'il fait de la fortification française, et de rectifier quelques points de son *Évaluation de la valeur défensive des meilleures manières de la fortification bastionnée*.

Le chapitre IX a été de notre part l'objet d'un examen approfondi. Nous avons cru devoir traiter d'une manière spéciale l'attaque du système tenaillé et celle du système polygoual de Montalembert, en suivant une marche complètement différente de celle indiquée par M. de Zastrow, et faire voir aussi clairement que cela nous a été possible leurs défauts les plus saillants. Nous avons

traité, à part, les casemates et les embrasures de Montalembert.

Enfin, après un court examen du chapitre XI, consacré par l'auteur au système de Carnot, dont il expose les trois manières, et dont il apprécie les avantages et les inconvénients avec une impartialité et une sagacité également remarquables, nous avons terminé par l'exposition d'une étude de front bastionné contenant toutes les corrections et les perfectionnements adoptés ou proposés par les principaux ingénieurs de l'école française, comme une réponse aux attaques répétées de l'auteur contre le système bastionné. — « S'il est vrai que le système de Montalembert soit le centre autour duquel, la France exceptée, gravite aujourd'hui dans toute l'Europe la fortification moderne, » il faut au moins que l'Europe sache ce qu'elle fait en rejetant le système bastionné et qu'elle puisse le comparer au système tenaillé et au système polygonal, — avec connaissance de causes, — ce qu'elle n'a pas pu faire jusqu'à ce jour.

CHAPITRE PREMIER.

LIVRE I^{er} ET II DE L'HISTOIRE DE LA FORTIFICATION
PERMANENTE.



Les seules observations que nous aurions à faire sur les deux premiers livres de l'histoire de la fortification permanente étant tout en faveur de son auteur, nous aimons mieux renvoyer le lecteur à l'ouvrage original, que d'en affaiblir le mérite par des extraits qui ne pourraient être que très-incomplets. D'ailleurs, l'histoire de la fortification antique et celle de la fortification au moyen âge sont d'un in-

MÉMOIRES SUR LA FORTIFICATION TENAILLÉE, ETC.

térêt purement historique et très-secondaire quand on les compare à celle de la fortification moderne; nous passerons donc tout de suite à l'examen du livre III^e de M. de Zastrow.

LIVRE III.

1^{re} Fortification allemande (1597).

Il est hors de doute qu'Albert Dürer est un des premiers ingénieurs qui ait proposé les casemates et les escarpes détachées (1). M. de Montalembert a dû prendre de lui ses idées sur la fortification circulaire et sur les caponnières de fossés (2). Enfin, la manière dont il trace ses bastions isolés et fermés peut être considérée comme l'origine du principe de

(1) La distinction que M. de Zastrow cherche à établir entre les casemates dont les voûtes s'appuient sur le mur de face, et celles dont les voûtes ne s'appuient pas sur ledit mur, ne nous semble point clairement définie par les noms de casemate *verticale* et de casemate *parallèle*.

(2) Peut-être, suivant M. de Zastrow, Dürer les avait-il lui-même imitées de Pollaviciini qui en construisit en Italie en 1596.

la *défense intérieure* développé par les ingénieurs qui ont paru longtemps après lui.

Fortification italienne.

Nous passerons rapidement sur les premiers essais de la fortication italienne, employée à Vérone, Turin, Pavie et Milan dans les *xv^e* et *xvi^e* siècles. Mais il est juste de reconnaître avec M. de Zastrow, que c'est à des Italiens qu'on doit quelques-unes des plus importantes pièces du tracé bastionné. Ainsi il est probable que c'est Antoine Colonne qui inventa le premier bastion pentagonal. San Micheli de Vérone en exécuta un à Vérone en 1527. Tartaglia de Venise traçait le premier chemin couvert en 1554. Les places d'armes étaient proposées en 1574 par Girolamo Cataneo de Brescia. — Vers la fin du *xvi^e* siècle, le ravelin triangulaire, ou demi-lune, venait d'être inventé par des ingénieurs italiens, dont le nom n'a pas été répété par Érad de *Bar-le-Duc*, qui en parle en 1594. On ne peut se dispenser de citer encore Paciotto d'Urbino, le constructeur de la citadelle d'Anvers, dont un des bastions portait son nom (1567), et Castriotto de Venise (1564), qui eut la gloire d'être imité par Vauban dans sa troisième manière.

Fortification allemande.

(DANIEL SPECKLES.)

Suivant M. de Zastrow, cet ingénieur, né à Magdebourg en 1536, aurait été l'auteur des premières enceintes fortifiées de Schelestadt, Haguenau, Ulm, Colmar, Bâle, Ingolstadt et Strasbourg, où il mourut en 1589. Quoi qu'il en soit, on doit considérer Speckles comme le réformateur de la fortification italienne et le créateur d'un système à part. Nous allons donc examiner en détails sa première manière, et sa manière dite *renforcée*.

Première manière. — Supposons qu'il s'agisse d'un octogone : Speckles construit son tracé de l'intérieur à l'extérieur (1).

De ce tracé il résulte, 1° que le côté du polygone intérieur inscrit au cercle de 408^m,20 de rayon a 314^m; 2° les angles flanqués des bastions sont droits; 3° les faces ont 138^m de longueur et les flancs ont trois étages. Le premier étage est composé du flanc ordinaire, du flanc retiré et du flanc brisé de courtine; le deuxième étage, des flancs moyens, qui ont 16 et 22^m de longueur; et le troisième étage, des flancs hauts du cavalier de bastion. La courtine a

(1) Voir le tracé, pl. III de l'Atlas de M. de Zastrow.

141^m,30; le fossé a devant le saillant du bastion (1) 45^m de largeur; le chemin couvert a deux terre-pleins, dont la différence de niveau est de 3^m,76; il est taillé en crémaillères, dont les crochets sont alignés sur le point d'intersection de la capitale avec le côté intérieur du polygone. Le rentrant du chemin couvert, devant la courtine, est occupé par une place d'armes qui flanque les crochets de la contrescarpe du chemin couvert. Les faces, les flancs (non retirés) et la courtine ont leurs parapets retirés en arrière du sommet de l'escarpe, de manière à ménager entre le pied du parapet et ce sommet, qui est couronné d'un mur haut de 1^m,88 et épais de 0^m,63, un corridor ou fausse-braie de 2^m environ de largeur. Une construction qui est particulière à Speckles, c'est celle de ses revêtements : de 5^m en 5^m il établit des contre-forts de 5^m de longueur, et qui sont reliés à leur partie supérieure par des voûtes dont l'extrados supporte les terres du parapet. Une brèche ouverte dans l'escarpe ne peut donc devenir franchissable pour l'ennemi que s'il a réussi à ruiner aussi, avec son canon, les contre-forts et les arceaux.

Les escarpes, dont le sommet ne s'élève jamais au-dessus du terrain naturel, sont percées de case-

(2) C'est sans doute par suite d'une erreur de rédaction que M. de Zastrow ne donne au grand fossé de Speckles que 34^m de largeur (page 112); sa largeur mesurée au saillant du bastion est de 12 verges de 3^m,76 chacune, soit 45^m.

mates qui battent le fossé. La contrescarpe des corps de place n'est pas revêtue. Tels sont les traits les plus saillants du tracé de Speckles dans sa *première* manière. Dans sa manière *renforcée*, il supprima la fausse-braye, dirigea la magistrale de ses deux demi-courtiues suivant les lignes de défense (1), auxquelles il rendit les flancs de ses bastions perpendiculaires; il ne fit plus d'orillons; sa principale amélioration fut l'introduction d'un grand ravelin dont il aligna les faces sur les saillants de ses bastions, de manière à les bien couvrir, et auquel il donna des flancs retirés ayant vue sur les brèches de ces bastions.

Si l'on considère que Speckles écrivait en 1589, on ne pourra pas se refuser à reconnaître beaucoup de mérite à cet ingénieur. L'idée des trois étages de flancs prouve qu'il avait reconnu l'importance de cette pièce vitale du tracé bastionné. La construction de ses revêtements est excellente. La grande demi-lune de sa manière *renforcée* est une modification très-significative. Enfin, nous devons avouer

(1) Le tracé d'après lequel la ville de Rodstadt a été fortifiée, surtout la partie nommée *Mittler-ansehluss* est un peu empruntée de Speckles, en ce sens que les bastions à orillons ont leur courtine brisée en avant, suivant la direction des lignes de défense. Mais le fort *Léopold* rappelle la manière de Montalembert. Il est à regretter pour l'avancement de la science que Rodstadt n'ait pas eu à mettre à l'épreuve la valeur de ses fortifications dans les derniers événements politiques. — Elle a capitulé sans avoir soutenu de siège en règle.

que le tracé de son chemin couvert à deux terro-pleins, sans traverses, entrerait tout à fait dans nos idées, s'il était mieux défilé du ricochet. Voyons maintenant les défauts. Dans la première manière, le tracé des flancs non retirés est très-vicieux : ils ne flanquent rien, pas même la courtine. Dans sa manière *renforcée* il s'est corrigé. — Les bouches à feu de sa place d'armes rentrante sont trop exposées, elles ne peuvent faire retraite que par le pont que l'ennemi peut canonner de son logement dans le saillant du chemin couvert du bastion. Ses escarpes ne sont point assez hautes : il est vrai qu'il a supposé ses fossés à l'eau, mais en temps de gel ; qu'est-ce qu'une escarpe de 3^m,76 de hauteur ? surtout si le parapet de la fausse-braie a été renversé par le canon de l'assiégeant. M. de Zastrow observe que le principe de Speckles, « de tenir les murs de revêtement « cachés aux vues de l'ennemi, afin que ce dernier « ne puisse y ouvrir de brèche avant d'être arrivé « sur le glacis, » est d'une grande importance ; aussi ajoute-t-il : « Tous les ingénieurs l'ont pris pour base « de leurs profils, et c'est ce qui fait surtout la gloire « de Speckles. »

M. Cormontaigne, un siècle et demi après, adopta ce principe, mais est-ce une règle sans exception ? M. le commandant Choumara le conteste, et nous devons convenir que nous sommes de l'avis de ce dernier ingénieur. Voici ce qu'il dit à cet égard, dans ses *Mémoires sur la fortification*, chap. XI,

« Il y a deux sortes d'attaques, les attaques en
 « règle et les attaques de vive force. Les attaques de
 « vive force sont d'autant plus difficiles que les escar-
 « pes sont plus élevées, en sorte que si on regarde
 « une escarpe de 10^m comme approchant de la limite
 « de l'escalade possible, en relevant cette escarpe de
 « 2 à 3^m, il n'y aura plus d'attaque de vive force à
 « craindre et par conséquent plus de surprise. Dès
 « lors, on n'aura plus à redouter qu'une attaque en
 « règle. Cette espèce d'attaque est généralement
 « limitée à un front et les batteries que l'assiégeant
 « établit, n'embrassent que les parties des fronts
 « collatéraux qui ont action sur les cheminements.
 « Il suit de là que, lors même que les maçonneries
 « d'escarpe s'élèveraient au-dessus de la crête du
 « chemin couvert, il n'y aurait que celles du front
 « d'attaque et des faces collatérales qui seraient endom-
 « magées par les batteries de la campagne; les au-
 « tres resteraient intactes *et mettraient la place en*
 « *sûreté contre les surprises, sur tout le reste du*
 « *développement.*

« Examinons maintenant ce qui se pas-
 « sera sur le front d'attaque, en supposant que le
 « sommet de l'escarpe soit à 2 ou 3^m au-dessus de
 « la crête du chemin couvert. Les batteries de l'as-
 « siégeant pourront abattre sur quelques points les
 « 2 ou 3 mètres dont nous venons de parler, mais si
 « on a eu soin de reculer les parapets, en laissant un
 « chemin des rondes, cela n'aura aucun inconvé-

« nient, les défenses de la place resteront dans le
 « même état; l'escarpe conservera la hauteur qu'elle
 « aurait eue, si son sommet n'eût point dépassé la
 « crête du glacis; en tirant sur ces maçonneries
 « visibles, on n'avancera rien, il n'en faudra pas
 « moins venir établir des batteries de brèche sur les
 « contrescarpes; ce sera donc de la poudre et des
 « projectiles employés inutilement; un assiégeant
 « habile se gardera bien de perdre son temps à raser
 « le tout. Ainsi avec *des parapets retirés*, les portions
 « d'escarpe qui s'élèvent au-dessus de la crête du
 « chemin couvert ne sont pas nuisibles à la défense
 « sur le front d'attaque, et elles sont très-utiles sur
 « les fronts non attaqués pour éviter les surprises. »

M. de Zastrow aurait dû observer que Speckles, en adoptant le parapet retiré, sauvegardait la chute des terres et que, par conséquent, il pouvait relever la maçonnerie de ses escarpes sans inconvénient. D'un autre côté, nous remarquerons que si M. le commandant Choumara eût pu soupçonner qu'on prendrait sa phrase : « en tirant sur des maçonneries visibles, l'ennemi n'avancera rien » d'une manière absolue, et qu'on l'appliquerait aux tracés de Montalembert, il l'aurait probablement commentée et expliquée. Les maçonneries que M. de Montalembert expose au feu de l'ennemi (1) sont des batteries casematées sur lesquelles l'ennemi a un immense intérêt à diriger un

(1) Voyez fortification polygonale, chap. IX.
 MÉMOIRES SUR LA FORTIFICATION TENAILLÉE, ETC.

feu violent et continu, parce que ce feu paralyse à chaque coup les moyens de défense de l'assiégé. Les revêtements qu'expose le relief de Vauban, par exemple, ne sont que des maçonneries sans importance si l'on a soin de retirer le parapet en arrière du sommet de l'escarpe.

M. de Zastrow critique l'emploi fait par Speckles du chemin des rondes ou fausse-braie, et cela : 1° parce que son parapet en maçonnerie est exposé au feu de l'ennemi ; 2° parce qu'il empêche l'assiégé de faire rouler dans le fossé sur l'assiégeant des grenades, des pierres et les bombes chargées ; 3° parce qu'il sert à l'ennemi pour tourner le retranchement du bastion. Il y a du vrai dans ces critiques ; mais cependant on peut répondre : (a) que l'avantage immense d'empêcher la chute du parapet avec celle de l'escarpe, compense bien les inconvénients indiqués ; (b) que la fausse-braie, au moyen des créneaux et des machicoulis dont son parapet est percé, *révèle* tous les espaces morts du fossé, ce qui équivaut bien à la possibilité d'y faire rouler des grenades et des pierres quand le parapet pose d'aplomb sur le cordon d'escarpe ; (c) qu'on peut interrompre la fausse-braie ou la flanquer par des retours, de manière à ce qu'elle ne serve pas à l'ennemi de masque ou d'avenue pour tourner le retranchement du bastion ; (d) enfin, que pour empêcher l'action du canon de l'ennemi sur le parapet en maçonnerie du chemin des rondes, M. le commandant Choumara offre le

moyen de son glacis intérieur, moyen dont M. de Zastrow parait n'avoir pas connu l'*ingénieuse* disposition.

Ancienne Fortification hollandaise.

(FREYTAG.)

M. de Zastrow nous semble avoir très-nettement apprécié les idées de Freytag contenues dans son *Architecture militaire* qui fut imprimée à Leyde en 1635. Ce qui caractérise ce tracé en deux mots, c'est que le corps de place est bastionné. Les bastions sont couverts par des lunettes, et la courtine par une demi-lune. Ces trois ouvrages détachés sont enveloppés par un chemin couvert : aucune des escarpes n'est revêtue et le terre-plein de la fausse-braie est au niveau du terrain naturel. L'auteur est un Hollandais, il a mis la résistance de sa place sous la sauvegarde de ses grands fossés à l'eau ; mais en temps de gel, elle ne serait pas à l'abri d'une attaque de vive force, quand par la trouée des fossés des lunettes et de la demi-lune, on aurait lancé quelques obus chargés dans le massif des parapets, de manière à faire ébouler les terres et à rendre l'escalade plus facile.

Fortification Allemande des 17^e et 18^e siècles.**SYSTÈME DE RIMPLER.**

M. de Zastrow donne avec beaucoup de détails le tracé d'un système de fortification appelé par George Rimpler (ingénieur militaire qui mourut en 1683 au siège de Vienne par les Turcs) *fortification avec bastion du milieu*.

Malheureusement, on n'a pas les dessins originaux de l'auteur, et ce n'est que d'après ceux que Sturm en donne dans sa *Comparaison de l'architecture militaire en France, en Hollande et en Allemagne*, qu'on peut se guider dans le labyrinthe compliqué d'une fortification où le défenseur lui-même aurait, nous le croyons, grand'peine à se reconnaître. Mais, dit M. de Zastrow : « Les opinions et les maximes « professées par Rimpler sont assurément celles sur « lesquelles le marquis de Montalembert, *que l'on « doit considérer comme le créateur de la fortification « actuelle*, basa plus tard son système » — et ailleurs — « les opinions exprimées par ce célèbre ingénieur sont actuellement du plus haut intérêt « parce qu'elle s'accordent parfaitement avec les « principes que récemment, c'est-à-dire presque « deux cents ans après Rimpler, *tous les ingénieurs*

« intelligents ont reconnu comme les seuls véritables. »

— Dès lors, nous saisissons mieux l'importance que l'auteur de l'*Histoire de la Fortification permanente* attache à la fortification avec bastion du milieu, et nous allons l'examiner à notre tour.

Il est indispensable pour être compris du lecteur qu'il veuille bien nous suivre sur la pl. IV, fig. 8 et 8bis, de l'atlas de M. de Zastrow. Nous n'avons point trouvé d'explication du mode de construction de Rimpler : prenons donc son front tout tracé et cherchons à nous rendre compte du but que Rimpler peut s'être proposé. Voici ce qu'il dit lui-même (1) :

« Sans prêter assez d'attention au terrain sur lequel
« l'assiégeant peut établir ses attaques, les ingénieurs se sont trop tenus à certaines lignes et à
« certains angles, ainsi qu'aux rapports existant entre ces lignes et ces angles... Ils ont délaissé les
« deux points les plus importants, à savoir : de protéger la garnison contre le feu de l'assiégeant et de
« lui opposer partout un feu supérieur... Il fallait
« faire des maçonneries creuses..., placer des bastions
« sur les côtés du polygone au lieu de les mettre aux
« angles... En plaçant les bastions sur le milieu des
« côtés du polygone, on obtiendra déjà pour l'enceinte principale l'avantage de la double tenaille,
« car la fortification avec bastions aux angles du polygone, n'offre dans chaque polygone qu'une

(1) *Architecture militaire* d'Eickemeyer; Leipzig, 1821.

« tenaille simple et très-ouverte, et la double sera
 « produite par la transposition du ravelin. Avec les
 « bastions aux angles, la courtine ne contribue en
 « rien à la défense des forces : avec les bastions du
 « milieu la courtine flanque au contraire les faces
 « du bastion et elle est, elle-même, flanquée par les
 « flancs des bastions. » — Plus loin Rimpler prétend
 que les bastions aux angles ne permettent pas de bons
 retranchements et que la fortification avec bastion du
 milieu rend ces retranchements superflus..., etc., etc.

Rimpler a donc voulu avoir une tenaille double et
 un flanquement des faces de ses bastions par la
 courtine : il a voulu avoir des feux couverts et une
 défense intérieure bien-organisée. Voyons s'il y a
 réussi et s'il mérite d'être appelé l'auteur des seuls
principes véritables en fortification.

L'angle saillant de la demi-lune *ru* est si aigu
 que l'ennemi cheminera dans un immense secteur
 dépourvu de feux dès qu'il aura fait tomber le ravelin
 intérieur A,F qui flanque cette demi-lune. Mais
 rien n'est plus facile, car le ravelin extérieur BB. peut
 être enlevé de vive force, son escarpe n'ayant pas
 2° de haut ; l'ennemi se logera dans l'épaisseur du
 haut glacis de l'ouvrage BB, et de là réduira le ravelin
 intérieur par ses feux plongeants.

Il n'y a pas un seul des flanquements de Rimpler
 qui soit efficace. Comment M. de Zastrow peut-il
 dire que l'intérieur de la demi-lune *ru* est puissamment
 flanqué par tous les ouvrages de la place ?

Ce flanquement est au contraire si oblique que la directrice du flanc moyen *o* tracée perpendiculairement à la crête de feu, touche à peine la demi-lune et celle du flanc bas *r* n'y arrive pas. — Quant au flanquement de la face *mn* du bastion, et à celui de la fausse-braye *p*, par ces trois flancs, *le haut, le moyen et le bas*, il est impossible : nous avons vu pourtant qu'il l'avait annoncé comme résultant des dispositions de son tracé. La courtine est également flanquée trop obliquement : il en est de même des fossés. — Ceux que l'auteur établit à droite et à gauche de la demi-lune *uv* pour servir de coupures dans le chemin couvert, sont des trouées commodés, au travers desquelles l'ennemi ouvrira de loin l'escarpe de la fausse-braye *p* avec ses batteries d'approches. Nous en dirons autant des deux coupures pratiquées près du saillant de la fausse-braye, qui laisse apercevoir à l'assiégeant l'escarpe du bastion à travers le fossé 1, 1. — Rimpler a exagéré les fautes de Speckles. Ses murs d'escarpe sont insignifiants : celui du flanc haut *he* n'a pas 3^m de hauteur, et quand les maçonneries crouleront, les terres du parapet, en s'éboulant et prenant leur talus à 45°, s'avanceront jusqu'à la moitié du fossé 3, 3 de manière à faire à l'ennemi, arrivé sur le bord de la contrescarpe du flanc moyen *o*, la rampe la plus commode pour escalader le bastion.

Cependant au milieu de tous ces défauts, il y a, nous devons l'avouer, une disposition ingénieuse,

c'est celle du fossé 7a7 recouvert d'un pont portant un massif de terres. Après la prise du bastion, ces terres seront aisément transformées en un parapet qu'on élèvera sur le bord du fossé créé par l'enlèvement du pont. Nous sommes également partisan des dispositions de défense intérieure préparées à la gorge de chaque bastion. — Relativement aux feux couverts, nous n'avons pas pu juger, vu la petitesse des dessins, du système que l'auteur avait adopté pour ses casemates défensives.

SYSTÈME TENAILLÉ DE LANDSBERG.

M. de Zastrow dit avec raison que Landsberg est l'inventeur de la fortification tenaillée. M. de Montalembert n'a fait que l'imiter; il a adapté à ce système ses feux casematés, mais il a très-peu modifié Landsberg. Si l'on fait une coupe dans le plan que représente la figure 9 de la planche IV (atlas de Zastrow), on trouve d'abord le corps de place dont l'escarpe est à terre coulante. Il est précédé d'un fossé de 9^m de largeur, puis vient la fausse-braie dont le terre-plein est au niveau du terrain naturel. Sa crête de feu est soumise de 2^m, 70 au corps de place; on rencontre ensuite un fossé de 34^m de large,

profond de 1^m,26 et rebaussé en son milieu par une espèce de massif en terre dont on ne peut expliquer l'utilité que par le besoin qu'il avait d'un terre-plein pour ses redoutes *pp*. Ce fossé est précédé par une enveloppe ou couvre-face en terre dont le relief est le même que celui de la fausse-braie, puis un avant-fossé et le terrain naturel; il n'y a point de chemin couvert ni de glacis. A l'intérieur du corps de place on rencontre un fossé circulaire, large de 18^m, profond de 1^m,30, et dans lequel sont construites des redoutes. Lanéberg avait en vue des flanquements énergiques, c'est ce qui l'a conduit au tracé tenaillé. Il a fait les angles saillants de ses tenailles de 60°, et porte à 225^m, et quelquefois seulement à 150^m, les longueurs de ses branches de tenailles. — Ce système vaut mieux que celui de Rimpler, mais il pêche encore par beaucoup de défauts.

Il n'y a point de chemin couvert; l'enveloppe peut être enlevée de vive force, car l'avant-fossé est insignifiant, et l'escarpe de cette enveloppe n'est point revêtue. Le massif de terre qui s'élève au milieu du fossé de 34^m servira de masque à l'ennemi, s'il s'enfonce par une descente blindée jusqu'au pied de la fausse-braie en l'attaquant par l'angle rentrant, afin de paralyser les flanquements qui s'opèrent sur les angles saillants. Dans la fausse-braie, on a tout l'espace nécessaire pour établir des batteries contre le corps de place; nous ne disons pas

des batteries de brèche, car les escarpes ne sont pas revêtues, mais des batteries d'obusiers pour faire ébouler les terres et donner ensuite plus facilement l'assaut au corps de place. Nous verrons, quand nous traiterons plus loin du système tenaillé de Montalbert, combien il a été imité de celui de Landsberg. Le premier enveloppe ses branches tenaillées avec ce qu'il nomme son *courre-face général* : c'est la fausse-braie de Landsberg. Mais les redoutes *p* et *o* de Landsberg ne valent pas les ravelins de Montalbert. Le tracé de l'ingénieur allemand, qui date de 1712, nous paraîtrait fort applicable comme fortification mixte en avant d'un camp retranché considérable; il est bien combiné pour des actions de vigueur, pour l'emploi des petites armes, mais il n'est point propre à une fortification de place. Ses reliefs à peine accusés, ses petits fossés, ses escarpes non revêtues, et par-dessus tout ses longues branches ricochables ne permettraient pas à une place ainsi fortifiée de tenir contre quinze jours de tranchée ouverte. M. de Zastrow reconnaît bien lui-même que des bonnettes de 1^m,30, placées vers le saillant des branches tenaillées, ne couvriraient que les pièces placées tout auprès de cette bonnette. La crête de feu de l'enveloppe est à 2^m,20, la bonnette a 1^m,30 de hauteur. Pour ricocher la branche gauche, en passant par-dessus la bonnette du saillant, et cela dans toute l'étendue de son terre-plein, il faut donc que le projectile tombe le plus près possible de la

crête de la bonnette. Cette distance minimum du but au point de chute est de 13". Or, si ces bonnettes n'ont que 3 verges environ de largeur, soit 11^m,28, ainsi que l'indique le dessin, la pièce située derrière la bonnette ne sera pas même protégée.

CHAP. VI DE L'HISTOIRE DE LA FORTIFICATION
PERMANENTE.

Fortification française.

Si M. de Zastrow a traité avec un soin tout particulier les efforts des ingénieurs allemands, Speckles, Rimpler et Landsberg, pour avancer le grand art de fortifier les places, nous devons convenir qu'il a fait preuve d'une remarquable impartialité dans l'exposition des débuts de la fortification française. Il assigne à Erard de Bar-le-Duc (1600), à Antoine Deville (1666) et au comte de Pagan (1684), la place qu'ils doivent occuper dans l'histoire des ingénieurs célèbres, avec autant de justice que de sagacité. Nous ne reviendrons donc point sur cette appréciation. Qu'il nous soit permis seulement de faire, à l'occasion de ses remarques sur le tracé de Pagan, si supérieur aux deux autres, les observations suivantes :

1° L'auteur de *l'Histoire de la fortification permanente* dit, page 206 : « Les triples flancs, dont les « trois étages devraient faire feu en même temps... « ne peuvent pas pratiquer ce feu simultanément « (à cause du passage des boulets trop près de la « tête des servants des étages inférieurs). Il est donc « vraisemblable qu'au moment où l'ennemi traversera le fossé, le flanc supérieur sera seul efficace. » Nous croyons que c'est le flanc inférieur dont le feu sera efficace, à cause du tir plus rasant.

2° Il dit plus loin : « Si l'on veut établir dans la « fortification des étages de feu d'artillerie, on ne « pourra y parvenir, dans la plupart des cas, que par « des casemates à étages. » — Avec des batteries blindées d'un bon modèle ou des batteries à l'Haxo, établies dans le coffre du parapet, on y parviendrait de même.

3° Enfin, à l'occasion des lignes de défense, M. de Zastrow dit : « La ligne de défense ne monte, il est « vrai, dans le grand Royal qu'à 263", mais elle « n'est mesurée que du flanc bas au saillant du bastion. Et comme cette ligne, ainsi qu'on l'a montré « dans la fortification italienne, devrait être mesurée « jusqu'à la crête du glacis où l'ennemi établit ses « contre-batteries, cette ligne de défense serait trop « longue de la largeur du fossé du corps de place et « de celle du chemin couvert, c'est-à-dire d'environ « 45". » Elle aurait donc 308" environ ; or, n'est-il pas évident que, pour tirer sur les contre-batteries

de l'ennemi, il vaut mieux employer le canon de 24, de 16 et de 12, et l'obusier de 15 et de 22^e que le tir du fusil. Ces bouches à feu à 300^m logent la presque totalité de leur charge de balles dans un espace de 20^m de largeur. Ce tir, dirigé contre les embrasures, sera donc beaucoup plus meurtrier que ne le serait le tir des petites armes. — La ligne de défense de Pagan ne pêche donc pas par trop de longueur.

VAUBAN ET CORMONTAIGNE.

L'esquisse que donne M. de Zastrow de la vie et des travaux de Vauban fait honneur à son érudition et à l'intelligente appréciation qu'il a su faire de ce grand génie. L'illustre homme de guerre qui, pendant sa vie, dirigea cinquante-trois sièges, assista à cent batailles ou combats, construisit trente-huit places neuves et en améliora trois cents, ne pouvait pas ne pas avoir une belle page dans l'histoire de la *Fortification permanente*. M. de Zastrow, le partisan des tracés non bastionnés, se devait à lui-même de traiter le père de la fortification française avec impartialité. Il a noblement compris le devoir qui lui était imposé.

Nous ne suivrons point M. de Zastrow dans la description qu'il fait des trois manières de Vauban : elles sont connues de tout le monde (1). Il dit cependant que dans sa deuxième manière (2), où Vauban avait fait les faces des bastions détachés et celles de la demi-lune plus petites que dans la troisième, il fit aussi ses tours bastionnées plus petites. Nous n'avons su trouver cela dans aucun traité de fortifications. — Dans le chapitre où il traite des services de Vauban comme ingénieur, il dit : « Les nombreuses manières de fortifier qui existent nous enseignent qu'en inventer une n'est ni l'objet d'une grande difficulté, ni l'indice d'un rare talent. L'art de plier la fortification au terrain se rencontre au contraire chez peu d'ingénieurs à un haut degré, parce qu'il est moins produit par l'enseignement de certains principes que par un talent inné. Aussi ce talent est-il ce qui constitue la partie vraiment artistique de la théorie, et ce par quoi le génie de Vauban se manifesta. » — Et plus loin :

« Vauban savait se dérober au commandement du

(1) Voyez le *Mémorial de l'ingénieur militaire*, chez Corréard, 1840, où ces trois manières sont commentées et critiquées. Voyez aussi les *Mémoires sur la fortification* du commandant Chommaraz, et surtout le *Traité des sièges et de l'attaque des places*, par le maréchal de Vauban, publié par M. le chef de bataillon du génie Angoyat, en 1829.

(2) Employée à Landau en 1688, à Belfort, en 1681. La troisième manière le fut à Neufbrisach.

« terrain environnant en dirigeant son tracé si obliquement, qu'il ne pouvait être enfilé et qu'il ne lui restait plus qu'à se couvrir en avant contre le feu direct. »

Comment se fait-il, nous permettrons-nous de demander à M. de Zastrow, que, quand on sait si bien apprécier ce qui fait le principal mérite de la fortification française que Vauban créa, on puisse dire ensuite que « l'apparition d'un individu (le marquis de Montalembert), renversa tout ce qui avait été considéré jusqu'alors comme bon et excellent, et que les enceintes bastionnées, changées en simples enceintes polygonales, feraient incontestablement une meilleure défense? »

Si l'art de plier la fortification au terrain est ce qui constitue la partie artistique de la théorie de la fortification, cet art est acquis à la fortification française, et ce ne sont pas les imperfections nombreuses, nous en convenons, des trois manières de Vauban qui peuvent faire rejeter comme vicieux le tracé bastionné. Ce raisonnement nous paraît clair. Mais nous allons plus loin : le maréchal de Vauban a posé des maximes et des principes, à la lumière desquels un ingénieur est sûr de se reconnaître et de marcher dans la bonne route. Ces maximes sont les suivantes :

« 1° Il ne doit y avoir aucune partie, à l'entour de la place, qui ne soit flanquée du corps de place ;

« 2° Les parties qui se flanquent doivent être étoil-

grées d'environ 240°, qui est la portée moyenne du mousquet (1) ;

« 3° Les parties qui flanquent doivent regarder le plus directement qu'il est possible celles qui sont flanquées ;

« 4° Les parties qui flanquent ne doivent être vues que de celles qu'elles doivent flanquer ;

« 5° Les parties qui flanquent doivent être aussi grandes que possible ;

« 6° Les parties exposées aux batteries de l'ennemi, et principalement celles qui flanquent, doivent être à l'épreuve des machines dont on se sert pour les détruire ;

« 7° Le corps de place doit commander à la campagne et dans les dehors, et aucun endroit ne doit commander ni dans les dehors ni dans la place, et principalement aux parties qui défendent ;

« 8° Toutes les parties d'une fortification doivent être également défendues. C'est pourquoi, si quelque partie était fortifiée par la nature, il faudrait fortifier les autres par l'art. »

Enfin, à l'occasion de la maxime septième, Vauban (2) ajoute encore ce précepte qui contient la

(1) Il est permis de s'étonner que ce grand esprit n'ait pas augmenté la longueur de ses lignes de défense et attribué plus d'influence à l'action de l'artillerie qu'à celle des armes portatives.

(2) *Traité des fortifications* (manuscrit de Vauban trouvé par M. le commandant Chomara, et extrait de ses *Mémoires sur la Fortification*).

clef de tout le défilement : « Pour que le corps de place commande à la campagne et aux dehors, on peut élever les angles saillants plus haut que les épaules, en sorte que la rampe prolongée vers la campagne excède le commandement. »

Cet admirable petit corps de doctrine renferme toute la science de l'ingénieur.

Cormontaigne corrigea plusieurs des imperfections du tracé de son illustre maître. Son tracé passe avec raison, auprès des partisans de l'école de Montalembert, pour plus parfait que celui du maréchal ; néanmoins on lui reproche encore plusieurs défauts que nous allons examiner. Si ces défauts peuvent tous se corriger sans changer le principe sur lequel repose le tracé bastionné, et qui est « que le corps de place doit pouvoir se défendre lui-même, et que toutes les parties du fossé doivent en être vues, » nous serons fondés à conclure que si l'équilibre entre la défense des places et leur attaque n'est pas encore établi, ce n'est pas la faute du tracé bastionné, ainsi que le prétendent les partisans de la fortification perpendiculaire. On a reproché à Cormontaigne et au tracé bastionné, non corrigé comme il l'est aujourd'hui, dix défauts essentiels :

1° Le chemin couvert est trop étroit.

Il est certain qu'à cause des quatre traverses de ce chemin, qui n'a que 10 mètres de largeur, les mou-

vements de la garnison pour les sorties et les retours offensifs seront très-gênés; mais, sans modifier en rien le reste du tracé de la magistrale du corps de place et des ouvrages avancés, rien n'empêche de porter la largeur du chemin couvert de 10 à 25 ou 30 mètres, et d'y construire un avant-glacis intérieur qui ira en se relevant vers l'escarpe de l'ouvrage en arrière pour en couvrir les maçonneries, ainsi que le propose le commandant Choumara. Les saillants et les rentrants seront occupés par des lunettes en terre, avec de larges rampes pour y monter de l'artillerie et porter des feux en capitale des demi-lunes et des bastions. — Arrivé sur la crête du chemin couvert, l'assiégeant n'apercevra pas l'escarpe de la demi-lune, et il faudra qu'il chemine, pour s'emparer de la lunette en terre, sur un glacis où il sera plongé de partout. Il est donc possible d'améliorer le chemin couvert : ses traverses et son manque d'espace ne sont pas des défauts inhérents au tracé bastionné.

2° Les branches saillantes du chemin couvert sont parallèles aux faces de la demi-lune et de la contre-garde, et à celle des réduits, et par conséquent sont ricochables par les mêmes batteries de l'assiégeant.

Le principe de l'indépendance des parapets et des escarpes permet de reculer les parapets en arrière

des escarpes et de leur donner une direction dont l'assiégeant ne pourra pas prendre les prolongements, et qui profitera à sa défense en procurant à l'assiégé des feux de revers sur les cheminements et des feux en capitale sur les têtes de sape. En modifiant les parapets de la demi-lune de son réduit, et celui de la contre-garde d'une manière qui ne soit pas uniforme pour tous ces ouvrages, on évitera le défaut signalé. C'est ainsi que l'ont compris le général Haxo et le commandant Choumara. *Ce n'est donc pas un défaut inhérent au tracé bastionné.*

3^e Il n'est fait dans le tracé de Cormontaingne aucun emploi de casemates à l'abri de la bombe et appropriées à la défense.

Ici il n'y a aucun doute que le reproche est fondé à l'égard des tracés de Vauban et de Cormontaingne; mais c'est surtout au tracé bastionné en général qu'on l'adresse. Vauban avait bien songé à donner des abris à l'artillerie en créant les tours bastionnées de ses deuxième et troisième manières, que Cormontaingne eut devoir supprimer. Ses successeurs, de Chastillon et Duvignau, proposèrent des casemates sous les flancs du réduit de la demi-lune pour y loger du canon. Bousmard et Chasseloup ont construit des tenailles à grands flancs casematés. Le commandant Choumara propose de grandes traverses casematées sur les saillants de ses ouvrages.

Où voit donc que ce n'est pas une haine aveugle des casemates qui a détourné les partisans du tracé bastionné d'en employer davantage dans leurs tracés, c'était l'imperfection reconnue de ce genre d'abri, et l'emploi abusif qu'en ont fait les partisans de la fortification perpendiculaire. Il fallait que le général Haxo, par une combinaison aussi simple qu'ingénieuse, trouvât le moyen d'associer les avantages de l'abri casematé avec ceux du parapet en terre, pour que le tracé bastionné pût, sans tomber dans les défauts qu'on reproche avec raison aux tracés à tenaille et polygonal de Montalembert, s'approprier le bénéfice des casemates, dans le cas où elles sont vraiment nécessaires. Aujourd'hui, les casernes casematées défensives, les réduits casematés et les batteries casematées à l'Haxo dans le corps de place, sont tout à fait adoptées par l'école française.

5° *La quantité dont Cormontaigne a avancé ses demi-lunes, relativement à celles de Vauban, n'est pas suffisante.*

Il avait porté le saillant du chemin couvert de la demi-lune à environ 195" en avant du côté extérieur : il n'est pas exact de dire, comme le fait le major Merkes, dans son *Examen raisonné de la fortification* (que nous citons ici parce que l'auteur est de l'école de M. de Zastrow), que « l'assiégeant » pourra couronner en même temps les saillants du

« chemin couvert de la demi-lune et ceux du bastion ; » à partir de l'octogone il lui faudra prendre deux demi-lunes pour attaquer un seul bastion, trois demi-lunes pour en attaquer deux à la fois, sinon il s'expose à être pris à dos dans les rentrants. Au surplus, si Cormontaigne n'a pas porté sa demi-lune assez avant dans la campagne, c'est un défaut qui n'est point inhérent au tracé bastionné, qui pouvait se corriger et qui l'a été effectivement par les ingénieurs qui l'ont suivi. — Le général Haxo porte le saillant du chemin couvert de sa demi-lune à 230^m en avant du côté extérieur (tracé de 1826). Le commandant Choumara, dans la planche VI de son ouvrage, qui représente une portion d'enceinte formée par des fronts de Vauban, troisième manière, *modifiés par l'application des fossés à glacis intérieur*, porte le saillant du chemin couvert de sa demi-lune à près de 400^m en avant du côté extérieur du corps de place (1). On dit aussi que tous les feux des demi-lunes seront éteints après l'ouverture de la deuxième parallèle. Cela n'arrivera point avec une demi-lune à parapets brisés et un saillant occupé par une grande et haute traverse casematée, ainsi que le propose le commandant Choumara.

(1) Dans l'étude d'un front bastionné d'après les principes modernes de l'école française, que nous donnons pl. IV, le saillant du chemin couvert de la demi-lune se trouve à 285^m en avant du côté extérieur.

5° *Les capitales sont presque aussi mal défendues que dans le système de Vauban.*

Avec l'arrondissement des parapets aux saillants et des retours de parapets perpendiculaires à la direction des capitales sur les faces des demi-lunes, les capitales seront très-bien canonnées. — C'est une modification importante sans doute, mais qui ne change rien aux principes constitutifs du tracé bastionné.

6° *Les flancs ont trop peu de longueur.*

Cormontaigne les faisait de 40^m; l'école de Mézières et plusieurs autres tracés français portent la même longueur de flancs. Le général Haxo, dans son tracé de 1826, leur donne 35^m seulement en y comprenant la quantité dont il le prolonge en dedans du flanc de courtine; mais comme il a 3 étages de flancs, cela équivaut à un flanc de 68^m de longueur. Le commandant Choumara donne au sien 85^m, au moyen d'une construction particulière qui consiste à prolonger son flanc de manière à ce qu'il ne se termine qu'à son intersection avec la ligne menée de l'embrasure de la contre-batterie la plus rapprochée du saillant du chemin couvert, à l'angle d'épaule du même bastion; au moyen de cette construction, M. Choumara peut défendre diagonalement le fossé, la contrescarpe et même les capitales; et si la dépense en maçonnerie est assez augmentée, l'es-

pace intérieur du bastion est fort agrandi, ce qui est un avantage incontestable.

7° La liaison et la communication des ouvrages qui comprennent l'ensemble d'un front sont difficiles et défectueuses.

On a beaucoup répété cette critique contre la disposition des différentes pièces d'un front bastionné, et cependant rien n'est plus dénué de fondement. Voyez, en effet, les tracés de Dufour, de Noizet, d'Ilaxo et de Choumara, dans lesquels toutes les communications qui se font entre les places d'armes rentrantes et la demi-lune, son réduit et le corps de place, sont couverts ou par le prolongement de la place d'armes, ou par des masques qui bouchent la trouée du fossé de la demi-lune, ou par le glacis intérieur, ou par des contre-gardes. Trouve-t-on que les ponts du système tenaillé et polygonal de Montalembert constituent des communications plus sûres ? S'ils sont coupés par le canon de l'ennemi, le couvre-face général est isolé ainsi que les ravelins et les places d'armes casematées, et il n'y a plus de retraite possible pour leur garnison.

8° Les faces des bastions sont exposées à être en peu de temps ouvertes par de grandes brèches.

M. de Zastrow et M. Merkes répètent cette critique

de la tronçee du fossé de la demi-lune, comme s'ils ignoraient les corrections proposées par Dufour, par Noizet, par Haxo et par Choumara pour la boucher.

Dans les places bastionnées du tracé moderne, l'ennemi ne peut pas faire brèche au corps de place avec les batteries qu'il établit sur le saillant du chemin couvert de la demi-lune : il doit s'emparer de la demi-lune et de son réduit pour ne pas être pris à dos dans les rentrants, et ce n'est qu'avec les batteries de brèche construites sur le glacis de la place d'armes rentrante du bastion qu'il peut ouvrir l'escalpe du bastion. Encore faut-il pour cela que le bastion ne soit pas couvert par une contre-garde comme dans le tracé Haxo, ou par un glacis intérieur, ainsi que le propose le commandant Choumara.

*9° Les retranchements intérieurs des bastions
sont défectueux.*

Il est certain que les retranchements en cavalier, tels qu'on les a pratiqués longtemps, sont de faibles accessoires de défense ; il en est de même des retranchements bastionnés ou en tenaille, et en général on peut dire qu'un retranchement n'est vraiment utile que quand il peut résister au delà du terme assigné à la défense des bastions eux-mêmes ; mais déjà Vauban, pour Neufbrisach, avait songé à procurer un retranchement général à la place par la disposi-

tion qu'il assignait aux bâtiments militaires, et même à organiser une défense intérieure. Plusieurs ingénieurs, depuis lui, ont construit leurs retranchements de bastions de manière à ce que par la brèche faite à la courtine, l'ennemi ne pût pas les tourner. Le commandant Choumara propose un retranchement de la forme d'un double front bastionné qui regarde à la fois le terre-plein du bastion et l'intérieur de la place. — Il en résulterait qu'un bastion pourrait être tombé au pouvoir de l'ennemi sans que pour cela celui où ceux dont la gorge est ainsi retranchée fussent obligés de se rendre.

Nous convenons d'ailleurs que sous ce rapport l'école de Montalembert est d'un bon exemple à suivre. Les casernes et les tours casematées sont d'excellents retranchements que l'Ecole française fera bien d'emprunter à sa rivale (1).

10° Enfin on a critiqué le *Commandement des ouvrages les uns par rapport aux autres, comme étant trop faibles*.

Dans Cormontaigne, voici quels sont les reliefs. — Si on fait une coupe par le centre de la courtine jusqu'au centre du réduit de demi-lune, se dirigeant ensuite perpendiculairement sur les faces du

(1) Nous avons déjà eu l'occasion de faire remarquer dans l'Essai sur la fortification moderne (Paris, Dumaine, 1845), que dans les forts de la rive gauche du Rhône, à Lyon, on a construit des réduits casematés qui sont d'excellents retranchements.

réduit et de la demi-lune, et sur les branches du chemin couvert, les profils donneront les commandements suivants :

Courtine du corps de place, sur le réduit 1^m,38;

Réduit sur la demi-lune 1^m,85;

Demi-lune sur la crête du chemin couvert 2^m,35;

Si on fait une coupe dirigée perpendiculairement aux faces du cavalier et du bastion à travers le grand fossé, et passant à travers le réduit de la place d'armes rentrante et la place d'armes elle-même, on trouvera les reliefs suivants :

Cavalier de bastion, sur le bastion lui-même : 2^m,70;

Bastion sur le réduit de place d'armes

rentrante, 3^m,30.

Nous ne trouvons aucun de ces commandements de nature à gêner le feu d'un ouvrage par-dessus la crête de celui qui le précède, puisque la différence de niveau minimum qui doit exister entre deux ouvrages pour que leurs feux puissent avoir lieu simultanément est de 1^m,80 c. M. de Zastrow et M. Merkes ont répété la critique de Montalembert, qui disait que le feu parti d'un corps de place bastionné pour canonner la campagne par-dessus les ouvrages extérieurs devait être plutôt un objet d'effroi qu'un soutien pour ces ouvrages.

Cette critique n'est pas fondée pour le tracé de Cormontaigne : elle le serait encore moins pour le tracé Ilaxo et pour le tracé proposé par le commandant Choumara.

Peut-être M. de Zastrow aurait-il dû entrer dans plus de détails sur ce tracé et indiquer les corrections successives proposées par les ingénieurs, qui de 1750 à 1808 ont constitué ce qu'on est convenu d'appeler l'école de Mézières. Le tracé que donne l'auteur de l'histoire de la fortification permanente est celui de Chatillon et de Duvignau, dans lequel la demi-lune n'avance que de 122^m en dehors du côté extérieur. Les faces de cet ouvrage ne recouvrent que de 18 à 19^m les épaules du bastion; les flancs du réduit de la demi-lune sont casematés et tracés perpendiculairement au côté extérieur: il n'existe point de coupures sur les faces de la demi-lune, la place d'armes rentrante du bastion n'est pas circulaire: et on remarque des réduits en maçonnerie dans les places d'armes saillantes du chemin couvert. Dohenheim et Lesage modifièrent ce tracé, et y firent même de grands changements. Il en résulta un tracé (1) que M. de Zastrow n'indique pas, et qui diffère du précédent par les points que nous allons indiquer.

La demi-lune fait une saillie de 140^m en dehors du côté extérieur, au lieu de 122. Elle a une largeur de 22^m, au lieu de 15^m de large tracée per-

(1) Mémorial de l'ingénieur militaire. Atlas, pl. V. Paris, chez Corréard, 1819.

pendiculairement à la magistrale, et recouvre de 31° au lieu de 18 les épaules des bastions. Les flanes du réduit de demi-lune sont tracés d'après une construction particulière. On prend le milieu de la portion de la face du bastion, comprise entre le saillant et le point où le prolongement de la face de la demi-lune vient la rencontrer, et de ce point et de ce centre, avec un rayon égal à au moins 125^m, on décrit un arc de cercle allant de la face du réduit au côté extérieur, et on mène la corde de cet arc ; le flanc du réduit sera une parallèle à cette corde. Le but de cette construction a été de mieux faire découvrir au canon de l'assiégé la brèche que l'ennemi peut ouvrir dans l'escarpe du bastion par la tronée du fossé de la demi-lune. Le réduit de place d'armes rentrante a continué d'être tracé par la contrescarpe en joignant le saillant du bastion à celui de la demi-lune, ce qui laisse la branche extérieure de son fossé morte et sans défense (1). On a supprimé le réduit en maçonnerie placé au saillant du chemin couvert de la demi-lune. Toutes ces modifications constituent deux manières essentiellement distinctes.

M. de Zastrow blâme l'école de Mézières de n'avoir pas établi des batteries casematées, dans les faces des bastions, et il se demande pourquoi elle ne l'a pas fait puisqu'elle proposait des galeries casematées pour

(1) Ce défaut essentiel n'a été corrigé que plus tard : voyez le tracé du général Dufour et les tracés de Noiset, Haxo et Choumara. *Mém. de l'ingénieur milit.*, atlas, pl. XI, XII, XIII. Paris, Corréard, 1849.

flanquer le fossé des lunettes avancées jetées en avant des capitales des bastions. Il nous semble que la réponse est facile à faire. Les galeries casematées placées dans la contrescarpe de la gorge des lunettes avancées ne sont occupées que momentanément par des fusiliers au moment du passage du fossé quand l'ennemi donne l'assaut au saillant de la lunette. Les casemates des faces du bastion seraient vues par la trouée du fossé de la demi-lune ; et les batteries de l'assiégeant les auraient bientôt réduites au silence par leurs feux plongeants, tandis que le canon de ces casemates, obligé à un tir très-relevé, ne pourrait guère qu'écrêter les batteries du saillant du chemin couvert, à moins qu'on ne baissât la contrescarpe qui est dans le plan du terrain naturel. D'ailleurs les faces de ces bastions étant exposées à être battues en brèche, ce ne serait pas le cas de les évider, à moins de leur appliquer la construction des contre-forts à voûtes de Speckles ou de retirer le parapet en arrière du cordon d'escarpe : sans cela, elles seraient démolies très-promptement.

MANIÈRE DE BOUSMARD.

M. de Zastrow donne de ce système une description fort détaillée et qui est rendue plus claire encore par la planche IX de son atlas ; mais l'appréciation

qu'il en fait diffère un peu de la nôtre. L'auteur de l'*Histoire de la Fortification permanente*, commence par la courbure des faces du corps de place, et il dit que la faible courbure des faces du bastion amoindrit très-peu l'effet du ricochet, ce qui est vrai; mais il n'insiste pas assez, suivant nous, sur ce que la courbure de ces faces paralyse l'action des flancs, partie vitale de tout front bastionné, puisque l'effet de cette courbure est de ne donner d'effet à chaque pièce du flanc que sur un point de la face à la fois (1). Il loue les casernes casematées qui forment le retranchement de la gorge des bastions; mais il aurait dû faire observer que ce retranchement ne permet pas une défense intérieure.

La tenaille de Bousmard présenterait, ainsi que le dit M. de Zastrow, tous les avantages désirables, si elle ne gênait pas la circulation au pied de la courtine

(1) M. de Bousmard dit dans son *Essai général de fortification* (3^e édition revue par M. Angoyat; Paris, chez Anselin, Gautier et Laguionie, 1837) qu'il faut « disposer le tracé de la fortification » de manière que, par lui-même et indépendamment du terrain, « il en dérobe toutes les parties à l'action des batteries à ricochet. » Le moyen proposé par cet ingénieur, remarque le commandant Choumara, consiste à courber l'escarpe du bastion dont il fait une développée du flanc, pour que le prolongement de la dernière partie soit intercepté par la demi-lune qu'il détache et porte en avant du corps de place. Ce résultat, qu'il n'obtient que difficilement et d'une manière incomplète, il l'aurait obtenu complètement au moyen de quelques remparts de terre, en appliquant le principe de l'indépendance des parapets et des escarpes.

du corps de place, et si elle ne laissait pas au jour entre ses ailerons et l'angle d'épaule du bastion, qui permet à l'ennemi de trouer la courtine avec son canon établi sur le glacis du premier chemin couvert; mais les casemates des flancs sont très-habilement établies pour balayer le fossé par un tirasant, et, en outre, elles sont beaucoup mieux construites sous le rapport de la résistance au tir en brèche et de l'évacuation de la fumée que celles de Montalembert. A l'occasion de la demi-lune de Bousmard, M. de Zastrow se borne à observer que sa position détachée au pied du glacis du premier chemin couvert permet à l'assiégé de rassembler de grandes masses de troupes derrière elle, pour tomber ensuite en force sur les travaux de l'assiégeant; mais qu'elle est un peu exposée vu son éloignement du corps de place; il eût pu ajouter plusieurs remarques critiques importantes.

1^o En éloignant autant sa demi-lune, qui n'est plus une demi-lune, mais une simple lunette pourvue d'un réduit, M. de Bousmard eût dû lui donner une escarpe plus haute; car, si l'ennemi, par une action de vigueur, veut escalader l'extrémité des faces de la demi-lune et les flancs du réduit, il ne trouvera que 3^m de hauteur de revêtements en maçonnerie; ce n'est pas là un obstacle sérieux. Le peu de relief de ces deux ouvrages paralyse donc complètement les services que pourraient rendre les galeries à feu de revers disposées dans les contrescarpes. La construction particulière de la demi-lune, pour éviter

les effets du ricochet, a été imitée par plusieurs des successeurs de Bousmard, parce que l'on n'avait pas encore essayé du principe fécond de l'indépendance des parapets et des escarpes, dont l'emploi a relégué bien loin tous ces palliatifs.

A l'occasion des contre-gardes, Bousmard avait voulu qu'elles fussent assez rétrécies pour que l'ennemi n'y trouvât pas l'espace nécessaire à l'emplacement de son canon et n'y eût pas le choix des moyens de parvenir à battre en brèche l'ouvrage principal. Il propose (tome II de l'*Essai général de fortification*), de les réduire à 7 toises, et même 6 toises de largeur.

Or sa demi-lune a près de 16^m de largeur (4 verges 3 pieds) (1), en mesurant du bord du cordon d'escarpe au mur de la contrescarpe. Une batterie enterrée à ce niveau aura donc tout l'espace nécessaire pour pouvoir battre en brèche l'escarpe du réduit. Dès lors, il eût mieux fait de tenir son terre-plein ou plus étroit ou plus large afin de pouvoir y établir du canon.

La manière dont l'ingénieur prussien juge le chemin couvert de M. de Bousmard, semblerait indiquer qu'il n'a pas suffisamment apprécié tous ses côtés faibles. Ce dernier considérerait les traverses du chemin couvert comme étant favorables à l'assiégeant

(1) D'après M. de Zassow, la verge prussienne vaut 3^m,76, et le pied — 0^m,31.

dans une attaque pied à pied. Et cependant, ainsi que le fait observer le commandant Choumara avec beaucoup de justesse, il en met 8 dans son avant-chemin couvert de demi-lune, et 6 dans le chemin couvert du corps de place! Bien plus : ces traverses casematées forment des boyaux de cheminement tout préparés pour l'ennemi, s'il les réunit par une sape volante après en avoir chassé les défenseurs. Il en est de même de la galerie de contrescarpe notée 16-16 sur la planche IX de l'atlas de M. de Zastrow ; il est évident que si l'assiégeant veut opérer son passage de fossé, il fera déboucher sa descente blindée dans la galerie de contrescarpe et réunira dans cette galerie ses colonnes d'attaque pour s'élancer sur la brèche par les jours qu'il aura percés dans la contrescarpe, et qu'il aura soin de tenir masqués jusqu'au moment opportun.

M. de Bousmard n'était partisan ni des grands commandements ni de la fortification rasante : il dit (tome 4*) que « la science du relief consiste à trouver le moyen de tenir entre les deux extrêmes un si juste milieu, que ce relief assure l'essentiel et que ce qu'on en sacrifie ne compromette que des accessoires peu nécessaires à sa défense. »

Comme conséquence de ce principe, M. de Bousmard a dérobé la vue de ses maçonneries aux coups éloignés de l'assaillant, mais son réduit de demi-lune n'a aucun commandement sur la demi-lune elle-même, ce qui nous paraît regrettable. M. de

Zastrow trouve les profils bien entendus. Au total, il est assez partisan des idées de Bousnard. Cependant, dit-il, page 304, « Bousnard n'eut pas assez d'indépendance de caractère pour secouer l'étroit réseau d'idées dans lequel on entoure en France l'enseignement de la fortification ! »

Bousnard avait dans le discours préliminaire de son *Essai général de fortification*, assez maltraité la fortification perpendiculaire, en s'exprimant ainsi :

« On peut regarder comme constant que les tentatives pour défendre les places *par le moyen des casemates*, n'ont pas été heureuses jusqu'ici, etc. »

Aussi M. de Zastrow ajoute-t-il : « Bousnard fut un adversaire absolu et décidé de Moutalembert dont les théories, publiées trente ans avant lui, paraissent aujourd'hui les seules admissibles (1) ! »

Nouvelle Fortification hollandaise.

MANIÈRES DE COEHORN.

Voici comment Coehorn construisait le tracé de sa première manière (Voyez l'atlas de M. de Zastrow,

(1) Nous reproduisons ici ce que M. le major Merkes dit dans son *Examen raisonné de la fortification permanente des efforts de*

planche X). Il prenait le côté intérieur de 300^m et portait sur les capitales, rayon de l'hexagone, des longueurs de 150^m, c'est-à-dire égales à la moitié du côté intérieur. Il faisait la demi-gorge égale à la moitié de la capitale, et tirait ses lignes de défense. Il décrivait le flanc avec un arc compris entre les deux lignes de défense et dont le centre est le saillant du bastion. Le pied de l'escarpe du bastion haut se trouve à 46^m du pied du talus de la face du bastion bas, en arrière, et lui est parallèle. — La crête du flanc haut est à 30^m de distance de la crête du flanc moyen, et lui est aussi parallèle. — La longueur de la courtine brisée, prolongement de la ligne de défense, est aussi de 30^m. Pour construire l'orillon, après avoir pris ses faces de bastion de 140^m et joint *wg* par une droite, ce qui lui donne l'angle d'épaulement, Coëhorn prenait sur le prolongement de la face une longueur de 17^m et sur une perpendicu-

Bousmard pour avancer la science de la fortification. « On a objecté « que le mode de construction des faces courbes de Bousmard ne « serait pas sans difficultés, mais pour ceux qui ont assisté à l'exé- « cution de grands ouvrages de fortification, cette objection n'a « aucun fondement, car il n'y a en réalité aucune difficulté de plus « à tracer et à construire une face bombée qu'à en tracer et élever « une droite, et cela sans que ni l'apparence ni la force aient à en « souffrir, car, à l'égard de cette dernière, on n'a besoin que d'aug- « menter un peu l'épaisseur des contre-forts et de diminuer un peu « leurs intégrales. » — Ce n'est pas la difficulté de la construction qu'on a reprochée à Bousmard, on le blâme de n'avoir pas ob- « tenu par elle le résultat cherché.

laire, il portait 38^m; et du point aussi obtenu comme centre, il décrivait le flanc arrondi de l'orillon. De ce point jusqu'en *h*, il y a 11^m; de *h* à la crête du parapet de l'orillon, il y a 8^m; on joint *k l*, et l'orillon est tracé.

Les dimensions indiquées par M. de Zastrow ne sont point conformes à celles que nous venons de reproduire :

D'après lui, le côté extérieur de l'hexagone *a b* est de 282^m au lieu de 300.

La demi-gorge *w b* n'a que 70^m au lieu de 75.

La capitale *b c* n'a que 141^m au lieu de 150.

Entre le talus extérieur du bastion bas et le pied de l'escarpe du bastion haut, M. de Zastrow met un intervalle de 41^m,35 au lieu de 46.

La demi-gorge de la demi-lune, comptée sur la ligne de contrescarpe des contre-gardes, n'a que 101^m au lieu de 110.

Et en général, presque toutes les dimensions indiquées par l'auteur de l'*Histoire de la Fortification permanente*, sont inférieures à celles portées dans la plupart des ouvrages classiques qui ont reproduit les tracés de Coëhorn.

En revanche, la planche X contient des coupes très-détaillées sur la disposition des orillons, des fossés secs, des communications souterraines et du chemin couvert. Relativement aux reliefs, il nous a été possible de les faire concorder avec ceux indiqués par l'ingénieur hollandais, M. le major Merkes,

avec ceux donnés dans l'Aide-Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie et avec ceux du général Dufour; car ils n'accusent que des variations insignifiantes, ainsi qu'on peut s'en assurer par le tableau suivant (1) :

Le niveau est pris à partir de la surface moyenne de l'eau, qui est elle-même à 1^m, 24' au-dessus du niveau du terrain naturel.

Reliefs au-dessus de l'eau.

	Général Dufour.	M. de Zastrow.	M. Merle.
Chemin couvert.	3 ^m ,00	2 ^m ,53	2 ^m ,60
Demi-lune basse.	4 ^m ,60 et 5 ^m ,60	5 ^m ,00	5 ^m ,00
Demi-lune capitale.	6 ^m ,00	6 ^m ,76	6 ^m ,00
Contre-garde.	5 ^m ,30	5 ^m ,56	5 ^m ,20
Bastion bas.	5 ^m ,30 et 6 ^m ,30	5 ^m ,59	5 ^m ,20
Bastion capital.	8 ^m ,60	8 ^m ,35	8 ^m ,84
Tenaille.	2 ^m ,30 et 4 ^m ,00	4 ^m ,07	3 ^m ,89

Ces observations une fois faites sur les différences que nous avons trouvées entre le tracé reproduit par M. de Zastrow et celui que renferment plusieurs ouvrages classiques sur la fortification permanente, nous allons reprendre l'appréciation qu'il fait de la première manière du célèbre ingénieur hollandais.

Il loue la disposition du chemin couvert comme facilitant les retours offensifs et rendant, vu la faible

(1) Il est assez difficile de se procurer l'ouvrage intitulé : « Nouvelle fortification par le baron de Coëhorn; La Haye, 1744. »

épaisseur qui sépare le terrain de l'eau, tout logement sur le glacis extrêmement difficile à l'ennemi. Il blâme les caponnières établies sous le glacis.

Les contregardes lui paraissent bien disposées comme masses couvrantes; trop étroites puisqu'on ne peut point y établir de canon. — La demi-lune lui plaît à cause de sa double enveloppe et de son fossé sec battu par des caponnières; il voudrait également que son terre-plein fût assez large pour recevoir de l'artillerie.

Les triples flancs des bastions, les galeries à feux de revers, les casemates de la gorge et les caponnières en capitale ont, suivant M. de Zastrow, un grand mérite comme résistance. Il voudrait que l'orillon masquât moins, au bastion adjacent, le fossé sec qui sépare le bastion bas du bastion haut, et que les bastions fussent pourvus à la gorge d'un retranchement permanent.

Quel que soit le respect que nous professons pour le génie de Coëhorn, il nous paraît difficile de ne pas considérer sa manière comme étant toute spéciale. Ce qui en fait le principal mérite, c'est évidemment le soin qu'il a eu de prendre pour base de ses reliefs la surface de l'eau, et, par suite, de rendre les remue-mé-
ments de terre presque impossibles à l'assiégeant. Mais il faut pour cela un terrain comme celui de la Hollande. La fortification de Coëhorn perdrait la moitié de sa force dans un terrain ordinaire. — Une seconde objection qui suit de la première, c'est le dé-

faut de revêtement des escarpes de la contre-garde de la face basse de la demi-lune de la tenaille, des flancs bas, des flancs moyens et de la face basse du bastion. En temps de gel, l'escalade en serait très-exécutable. Une troisième objection principale, c'est le peu de saillie de la demi-lune qui permettrait à l'ennemi de couronner à la fois son saillant et celui des deux bastions collatéraux. Les réduits, les caponnières et les galeries ont des murs trop minces pour résister même au choc du boulet. Comme l'orillon est la seule pièce qui flanque le fossé sec du bastion, et que, vu son relief qui est de 8",60 au-dessus de l'eau et de 7",40 au-dessus de la campagne, il peut, de loin, être battu en brèche; dès que ses décombres auront obstrué le fossé sec, il servira de couvert à l'ennemi.

Enfin, l'armement d'une place à la Coëhorn (1) est trop faible en artillerie. Les contre-gardes, les faces basses de la demi-lune, la face basse de la tenaille, les faces basses du bastion, ses flancs moyens et ses flancs bas, ne peuvent point porter de canon; et, comme le remarque M. de Zastrow, c'est un défaut capital. On pourrait, il est vrai, vu la largeur du chemin couvert, y établir des batteries mobiles de pièces de campagne et de position; mais leur retraite; ne se-

(1) Il est vrai que dans sa seconde manière Coëhorn a remédié à ce défaut de l'orillon par une autre construction, dans laquelle le fossé sec est flanqué à la fois par les trois flancs du bastion.

rait peut-être pas aussi sûre que pour celles de la demi-lune haute dont le havre de la gorge couvre l'embarquement.

Évaluation de la valeur défensive des meilleures manières de la Fortification bastionnée.

Le chapitre VIII du livre III de l'Histoire de la fortification permanente de M. de Zastrow, est consacré à l'appréciation de la valeur défensive *des meilleures manières de fortifications bastionnées* : il eût dû ajouter : *connues jusques et y compris celle de Coëhorn*, car c'est à ce tracé-là qu'il s'arrête. Il commence, avec raison par faire remarquer que cette appréciation sur le papier peut présenter des anomalies extraordinaires, et que les résultats indiqués à l'avance quand on fait l'analyse *des forteresses* ne sont point à l'abri de l'erreur. — Il cite, à l'appui de cette réserve, les sièges de Gibraltar par les Espagnols et de Saragosse par les Français ; il eût pu citer encore l'exemple de Landau défendu par M. de Mélac, en 1702, et qui, au bout de quatre-vingt-cinq nuits de tranchée ouverte, n'avait pas encore vu tomber une seule pièce de son corps de place ; celui de la citadelle de Turin, en 1706, dont le chemin couvert ne fut

insulté qu'au bout de soixante-cinq nuits, grâce à la mollesse et à l'incapacité du général qui dirigeait les travaux du siège.

M. de Zastrow, en parlant du principe des moments de M. de Fourcroy, a été modéré, il l'accuse de contradiction; il aurait pu dire avec justice que son échelle de comparaison est absurde, car elle est basée sur une comparaison entre des quantités qui sont *hétérogènes*, des nombres représentant des jours, et des nombres représentant de l'*argent*. Elle suppose que tous les jours ont la même valeur, tandis que c'est le contraire. Dans un siège, les jours consacrés aux travaux de la première parallèle ne sont point comparables aux jours où l'ennemi s'avance entre la troisième et la quatrième parallèle, quant aux espaces parcourus : cela est évident. Enfin le calcul de Fourcroy repose sur une fausse règle d'arithmétique, car il divise le dénominateur de la fraction que représente son moment par un certain nombre, et il ne divise pas le numérateur par le même nombre.

Quoiqu'il en soit, d'après le relevé des journaux de siège et la consécration de l'expérience, on peut facilement calculer la durée de la résistance d'une place fortifiée suivant la première manière de Vauban. Cette durée est de dix-neuf jours, suivant M. de Bousmard, dont l'auteur de la fortification permanente a adopté les calculs, et de vingt-huit si le bastion d'attaque est pourvu de retranchements à la gorge. Ici, M. de Zastrow eût pu faire ressortir l'avantage

des retranchements à défense intérieure, qui prolongeraient la durée de la résistance beaucoup plus encore que les retranchements qui ne font face qu'à l'extérieur du bastion (1).

Nous ferons à l'auteur quelques observations de détails sur la fig. 1 de la planche XI, qui représente une attaque contre la première manière de Vauban. Il trace sa première parallèle de manière à lui faire embrasser quatre des bastions de l'hexagone ; ordinairement, la première parallèle n'embrasse que deux bastions et les trois demi-lunes collatérales (2). — De même il trace sa troisième parallèle à 56^m de la crête des glacis ; nous croyons qu'on n'ouvre cette parallèle qu'à une distance de 70 à 80^m de cette même crête, — à moins que la garnison de la place ne soit très-faible ou que les feux des demi-lunes n'aient déjà beaucoup diminué d'intensité.

M. de Zastrow décrit ensuite avec beaucoup de méthode l'attaque d'un décagone fortifié d'après les principes de Cormontaigne, et parvient au résultat de Bousmard, c'est qu'il faut vingt-cinq jours de tranchée ouverte pour refouler l'assiégé derrière les retranchements du bastion d'attaque, et dix jours de plus pour les prendre.

(1) Voyez la planche IV de notre ouvrage.

(2) Et même ce n'est guère que les places fortifiées à la manière de Cormontaigne qui nécessitent de la part de l'assiégeant l'attaque et la prise de trois demi-lunes, à cause des coups de revers auxquels il serait exposé, vu leur grande saillie.

La troisième manière de Vauhan prendrait, d'après le journal de siège de l'auteur, trente-deux jours à l'assiégeant, sept jours de plus que le décagone de Cormontaigne. Ici, il nous paraît qu'il y a un peu de lenteur dans les travaux d'attaque; en général on compte trente à trente et un jours pour prendre une place à tours bastionnées; ensuite, l'auteur ne fait pas mention d'un moyen d'attaque conseillé par le maréchal lui-même dans son Traité de l'attaque des places, et qui consiste : 1° à ruiner les coins des flancs des contre-gardes, ou bastions détachés, avec les contre-batteries du saillant du chemin couvert; 2° à raser le saillant des contre-gardes, ou bastions détachés jusqu'à la hauteur du terrain naturel, ou plus bas si cela est nécessaire, pour ouvrir une trouée aux batteries établies sur le saillant du chemin couvert, à travers laquelle elles puissent détruire l'escarpe des tours bastionnées et leurs voûtes. Voici les paroles du grand ingénieur : « Il y a encore fort peu de
« places fortifiées à tours bastionnées, et, hors Lan-
« dau, Neufbrisach, Belfort et quelques parties de
« Besançon, je n'en sais point d'autres; mais le sys-
« tème en étant fort bon par rapport aux sièges de
« ce temps-ci, il ne faut pas douter qu'on ne fortifie
« des places ci-après, suivant ces règles, soit de no-
« tre part ou de celle des ennemis.

« Quand donc il y aura lieu d'en attaquer de sem-
« blables, il faudra s'y conduire comme aux fortifiées
« suivant l'usage ordinaire et y employer les trau-

« chées, places d'armes, ricochets, cavaliers de
« tranchée, logements de chemin couvert et passages
« de fossés, jusqu'à la prise des contre-gardes, des-
« quelles le logement sera sans doute plus difficile et
« contesté avec beaucoup plus d'avantage de la part
« des ennemis, que ceux des bastions ordinaires,
« parce qu'elles sont détachées et soutenues par les
« retranchements revêtus qui mettent le corps de la
« place en sûreté et en état de faire sa défense par-
« ticulière bien mieux que celle des bastions attachés,
« qui ne sont retranchés que par des parties de vieux
« corps de place qui passent par leur gorge, les-
« quelles n'ayant pas été bâties avec les mêmes vues
« n'ont pas les mêmes avantages. Ce qu'il faut faire
« à celle-ci sera :

« 1^e D'employer les batteries qui auront servi
« contre les flancs des contre-gardes pour rompre
« les coins de ces mêmes flancs qui empêchent la vue
« de tours bastionnées, afin de les découvrir et d'en
« pouvoir battre le haut et le bas, des mêmes canons,
« sans les changer de place ;

« 2^e D'occuper entièrement les dedans des contre-
« gardes en coulant, par le haut et le bas de leurs
« remparts, vers le derrière de leurs flancs, et se lo-
« ger sur le bord du fossé qui les sépare des tours,
« laissant le milieu de la pièce libre ; et de raser un
« espace de 15 à 18 toises de large dans la pointe de
« chacune des contre-gardes pour donner jour au
« feu de 5 à 6 pièces de canon de la pointe du che-

« min'ouvert, dont on disposera les embrasures et
« les plates-formes, pendant qu'on sera occupé à ce
« rasement, qu'il faudra abaisser aussi bas que le
« chemin couvert, afin de pouvoir battre en sape les
« tours le plus bas possible pour les ouvrir entière-
« ment et les percer jusqu'au fond de leurs voûtes,
« et pour lors, outre que l'ouverture qu'y fera le
« canon sera de toute la capacité de la tour, il en
« rendra les flancs hauts et bas inutiles, et cela ira
« même jusqu'à rompre les petites défenses du der-
« rière, même le pilier qui soutient le pied de la voûte,
« jusqu'à la faire tomber tout à fait, moyennant quoi
« il n'y restera que la carcasse des flancs ; on pourra
« même, s'il y a jour, battre encore à droite et à
« gauche des mêmes tours pour en chasser le canon
« ennemi qui de là ne manquerait pas d'incommo-
« der nos logements. »

On voit par cette citation, que Vauban ne se fai-
sait pas illusion sur le mérite de ses tours bastion-
nées ; il reconnaissait le peu de résistance de leurs
maçonneries et de leurs voûtes. On se demandera
peut-être, pourquoi dès lors il n'avait pas adopté une
autre disposition de casemates, et pourquoi il n'avait
pas jugé à propos d'imiter le système de revêtement
indiqué par Speckles. — Nous aimons à croire que si
le temps ne lui eût pas manqué, il aurait corrigé ces
imperfections. Quoi qu'il en soit, son coup-d'œil de
génie lui avait indiqué l'importance pour l'assié-
geant de pouvoir battre en brèche la courtine, du

bord de la contrescarpe de la place d'armes rentrante, en écornant l'angle d'épaule du bastion détaché et l'escarpe du flanc de la tenaille ; mais surtout le peu d'épaisseur du bastion détaché lui avait suggéré la pensée que l'assaillant devrait s'attacher avant tout à en raser le parapet, afin de battre en brèche la tour bastionnée de la place d'armes rentrante du chemin convert de la demi-lune. M. de Zastrow n'indique pas ce plan dans les attaques, et l'établissement qu'il suppose d'une batterie sur le bastion détaché, pour battre de ce point la tour bastionnée, coûterait beaucoup trop de peine et de sang aux troupes attaquantes.

L'attaque de front de Coëhorn, que M. de Zastrow conduit d'après les données de Bousmard, l'amène à vingt-et-une nuits de tranchée ouverte, en ne tenant aucun compte, il est vrai, des difficultés spéciales inhérentes au passage des fossés, à l'eau et à la multiplicité des chicanes dont cette fortification est hérissée. Nous ferons remarquer, à cette occasion, combien la marche de l'assaillant serait changée si Coëhorn avait donné plus de largeur au terre-plein de sa face haute de bastion. En effet, l'assiégé aurait eu, sur le passage du fossé de la demi-lune, des feux rasants d'artillerie qui en auraient considérablement retardé les progrès, tandis que sa face haute de bastion, qui porte du canon, n'envoie, sur ce passage, que des coups fichants, et encore les faces de la demi-lune lui masquent-elles une partie de ce pas-

sage. L'auteur aurait peut-être bien fait d'indiquer dans les moyens de défense, le rasement ou écrêtement des parapets des branches des contre-gardes par l'assiégé qui peut, de l'orillon et du bastion haut, diriger un feu d'écharpe à travers la trouée opérée dans la face gauche de la contre-garde droite, et la face droite de la contre-garde gauche sur les batteries *g* (voyez atlas de Zastrow, pl. XII, fig. 2), que l'assaillant établit dans les places d'armes rentrantes. — Dans tous les cas, cet écrêtement empêcherait l'assaillant de se faire un bouclier des branches ci-dessus nommées, et c'est à quoi il ne manquera pas, pour opérer à l'abri son passage du fossé.

CHAPITRE II.

CHAP. IX. DE L'HISTOIRE DE LA FORTIFICATION
PERMANENTE.

SYSTÈME DU MARQUIS DE MONTALEMBERT.

Pour être bien clair quand on veut définir un système de fortification, il faut adopter une classification générale. Celui du marquis de Montalembert a été souvent défini sous les noms divers de fortification *perpendiculaire*, *angulaire* et *polygonale*.

Commençons par établir deux classes parfaitement distinctes en fortification, celle qui comprend toutes les fortifications à *circulaires*, et celle qui comprend

toutes les fortifications à angles ou *angulaires*. Cette dernière renfermera évidemment la fortification bastionnée, la polygonale et la fortification tenaillée. Ces deux dernières peuvent se réunir sous la dénomination spéciale de fortification perpendiculaire, parce que Montalembert voulait que dans ses tracés les angles fussent en général droits. M. de Montalembert est l'auteur de 2 systèmes principaux de fortification *angulaire* : le système *tenaillé* dans lequel les angles sont sans interruption, alternativement saillants et rentrants, et le système *polygonal* dans lequel la magistrale ne forme que des angles saillants ou du moins des angles très-peu rentrants, et dans lequel le flanquement n'est point produit par l'action d'un saillant sur l'autre, comme dans le tracé bastionné.

Cet ingénieur célèbre, devenu l'oracle et le modèle des ingénieurs Allemands, Belges, Suédois, Russes et même des Anglais, avait fait paraître en 1776 son fameux ouvrage intitulé : *Essai sur plusieurs manières de fortifier la ligne droite, le triangle, le carré et tous les polygones, de quelque étendue qu'en soient les côtés, en donnant à leur défense une direction perpendiculaire.*

Cet ouvrage, qui produisit une véritable révolution dans le monde militaire savant, est celui d'un novateur qui devait avant tout proclamer dans un manifeste pourquoi il faisait séparation avec les principes professés alors par le corps du génie français : cependant M. de Montalembert ne fit paraître une critique

réelle du tracé bastionné qu'en 1786, dans la 6^e partie de son grand ouvrage, sous le titre de « supplément au tome 5 de la fortification perpendiculaire contenant de nouvelles preuves de la grande supériorité du système angulaire sur le tracé bastionné. » Quoi qu'il en soit, voici quelles sont les bases sur lesquelles repose le nouveau système que nous nous proposons d'examiner.

1^o La substitution d'un tracé tenaillé ou polygonal au tracé bastionné, rejeté comme vicieux.

2^o La création d'un nombre considérable de casemates pour l'artillerie et la mousqueterie, destinées à remplacer les feux en barbette, à embrasures ou abrités par des blindages derrière des masses couvrantes en terre.

3^o La construction d'un grand nombre de retranchements permanents, élevés dans le but de prolonger la défense, quand l'ennemi est maître du corps de place.

Dans l'examen que nous allons faire, nous suivrons la marche adoptée dans son ouvrage par M. de Zastrow, c'est-à-dire que nous prendrons successivement pour sujet de nos observations et de nos critiques.

1^o La critique de la fortification bastionnée par Montalembert ;

2^o Celle des ouvrages extérieurs ;

3^o Les propositions faites par cet ingénieur pour renforcer les forteresses existantes par l'addition de

nombreuses casernes et de retranchements permanents ;

4° Les tours casematées dites à la Montalembert ;

5° La fortification tenaillée.

6° Les forts détachés proposés par M. de Montalembert ;

7° La fortification polygonale ;

8° La fortification circulaire ;

} Des même ingénieur.

Critique de la Fortification bastionnée par Montalembert.

« Quand on considère sans prévention, dit M. de Montalembert, le contour d'un front bastionné, et qu'on l'examine, exempt des préjugés qui, sans raison valable, ont consacré depuis des siècles la forme bastionnée, on aperçoit les défauts suivants :

« 1° Le grand espace qui, dans un front bastionné, renferme les flancs et la courtine, est perdu, non-seulement pour la capacité intérieure des ouvrages, mais aussi pour la défense ; en effet la tenaille qui occupe cet espace est une dépense inutile, car elle n'est susceptible d'aucune résistance, puisqu'elle est dominée par les ouvrages extérieurs

« sur lesquels l'assaillant peut se loger. Cet emploi
« sans but de l'espace compris entre les bastions et
« la courtine a, de plus, le grand désavantage de
« tellement diminuer les bastions et de tellement
« rétrécir leurs gorges, que l'établissement de bons
« retranchements y est impossible; et c'est là le dé-
« faut capital du système bastionné (1). »

M. de Montalembert semble avoir oublié dans la critique qu'il fait du défaut de capacité intérieure des ouvrages que, la place laissée entre les bastions et la courtine, n'est pas le résultat d'un abandon d'espace pur et simple, mais celui d'un tracé géométrique, destiné à assurer à chacun des bastions du front une protection mutuelle au moyen du flanquement efficace de la face de l'un par le flanc de l'autre. Que la longueur des lignes de défense, suivant lesquelles s'opère le flanquement, puisse être augmentée de manière à donner plus de longueur aux faces des bastions; que la perpendiculaire soit plus grande, de manière à augmenter la longueur du flanc et diminuer celle de la courtine, ces modifications-là peuvent améliorer le flanquement d'un bastion par l'autre, mais elles ne changent rien au principe fondamental préexistant, qui est : que la droite d'un front bastionné doit avoir des vues et des moyens d'action

(1) Histoire de la Fortification permanente, par M. A. de Zastrow, traduction de M. Ed. de la Barre du Parcq, capitaine du génie, page 64.

sur la partie gauche, et réciproquement la gauche sur la droite. La tenaille n'est point une défense inutile, elle couvre la courtine, elle permet aux assiégés de se rassembler à couvert derrière sa contrescarpe pour opérer des sorties et des retours offensifs, quand l'ennemi occupe tous les dehors de la place. Enfin, la tenaille à flancs, comme proposent de la construire Bousmard, Chasseloup, Haxo, exerce sur le passage du fossé par son feu rasant une action des plus énergiques. La tenaille est dominée par les ouvrages extérieurs, mais elle est abandonnée quand la demi-lune et son réduit sont pris, et ne sert plus que de masque pour protéger les maçonneries de la courtine. On a calculé son relief de manière à ce qu'il ne gênât pas les feux de la courtine, ni ceux des flancs de bastions qui peuvent se concentrer sur les ouvrages extérieurs occupés par l'assiégeant.

Les retranchements dans le tracé bastionné peuvent être d'une étendue bien suffisante pour une bonne défense; si on calcule la surface du terre-plein des bastions du tracé de Noizet, d'Haxo, etc., on a tout l'espace nécessaire pour faire des coupures, des retranchements bastionnés à la gorge, ainsi que nous le verrons plus loin, ou bien, comme le propose le commandant Choumara dans son tracé, en prolongeant les flancs des bastions du corps de place au-delà de leur intersection avec les lignes de défense, on obtient une augmentation de surface telle qu'on peut y disposer les retranchements non-seulement pour une

défense extérieure contre l'ennemi arrivé en haut de la brèche, mais encore contre l'ennemi qui, maître du bastion de gauche ou de la courtine, voudrait tourner par la gorge le bastion de droite du front attaqué. — (Voy. *Mémoires sur la fortification*, par le commandant Choumara, page 229, et pl. III, de son Atlas.)

2° « La demi-lune qui doit défendre l'espace devant le milieu du front ne peut remplir que très-imparfaitement ce but; car tout ouvrage situé de l'autre côté du fossé du corps de place, à cause de l'imperfection des communications avec le corps de place, ne peut être énergiquement soutenu, et n'est par conséquent susceptible que d'une très-faible défense; si l'on change, au contraire, ce pourtour bastionné en une simple fortification tenaillée, dont les angles rentrants sont droits, ce qui se peut sans difficultés, un tel changement offre non-seulement une fortification beaucoup plus simple, mais est exempt de tous les défauts de la fortification bastionnée. Le vaste fossé principal ne diminue en rien l'espace intérieur de la fortification, qui est surtout assez large à la gorge pour permettre l'établissement de forts retranchements, et, quant à l'angle mort de l'angle rentrant de la tenaille, il disparaît entièrement comme nous le verrons plus tard par l'établissement de bonnes casemates défensives, basses, etc.

(*Histoire de la Fortification permanente*, par A. de Zastrow, p. 65).

M. de Montalembert condamne ici les demi-lunes du front bastionné; mais nous nous serions attendu à voir ce savant ingénieur et ceux qui ont répété ses critiques signaler les vrais défauts de la demi-lune, au lieu de se borner à dire généralement que « tout ouvrage situé de l'autre côté du corps de place à cause de l'imperfection des communications avec ce corps de place ne peut être énergiquement défendu. » — Il aurait pu dire :

A) Que les demi-lunes, en général, ne dérobent les flancs des bastions aux feux directs de l'ennemi que quand les polygones sont assez ouverts pour qu'en joignant le saillant d'une des demi-lunes avec la gorge de la demi-lune contigüe, la ligne de jonction vienne rencontrer la courtine : que malgré le recouvrement des faces des bastions par le prolongement des faces de la demi-lune, l'ennemi peut encore enfilér et ricocher les flancs tels que les ont tracés Vauban et Cormontaigne.

B) Que les feux des demi-lunes étant en général facilement réduits au silence, le flanquement des glacis cesse alors d'être très-efficace.

C) Que l'effet des demi-lunes sur les rentrants des tracés bastionnés où chemine l'assaillant n'est sensible que quand les polygones ont un très-grand nombre de côtés, et que la fortification est presque en ligne droite.

Voilà quelques-uns des défauts des demi-lunes qu'eût pu signaler M. de Montalembert; car, au mo-

ment où il écrivait, plusieurs de ces défauts n'avaient pas encore été corrigés. Il est plus étonnant de les voir répéter par les ingénieurs étrangers modernes, car ils ne devraient pas ignorer que la demi-lune des tracés modernes, sans être à l'abri de toute critique, est bien supérieure, comme résistance, à tout ce qu'avait connu M. de Montalembert.

La demi-lune, telle qu'elle a été modifiée par Dufour, Haxo, Noizet, et telle que l'indique le commandant Choumaradans ses Mémoires sur la fortification :

A) Donne sur les capitales des bastions le long desquels chemine l'assiégeant, des feux croisés très-dangereux et très-rapprochés, au moyen du principe de l'indépendance des parapets et des escarpes : elle peut fournir des feux suivant sa propre capitale, si l'ennemi embrasse le siège de deux demi-lunes collatérales pour s'en emparer, avant que d'attaquer le bastion du milieu : le brisement des parapets les dérobe au ricochet :

B) La demi-lune ainsi modifiée, donne entre le pied des masses courantes et le bord de l'escarpe, des corridors qui servent de chemin de ronde aux fusiliers pour battre le bord de la contrescarpe du cheminement et le fond du fossé : elle prend sur les cheminements de l'ennemi dans les rentrants des revers qui tourmentent ses sapes et balayent ses tranchées. Les coupures établies dans ses branches isolent l'ennemi qui serait parvenu à se loger sur son saillant, et l'obligent à entreprendre un nouveau siège contre

le réduit de la demi-lune et les réduits de places d'armes rentrantes, devenus ouvrages solidaires les uns des autres, et parfaitement liés entre eux par des communications faciles et sûres. Enfin, la caponnière casematée ou flanquante du général Hato, agissant à la fois comme tir en brèche, et comme dernier réduit, assure la retraite des défenseurs par la caponnière ordinaire et la tenaille dans le corps de place : il n'est donc pas exact de dire que la demi-lune ne peut être soutenue, *à cause de l'imperfection des communications avec le corps de place*. Ce n'est pas encore le moment d'examiner les tracés de M. de Montalembert, mais nous pouvons dès à présent répondre à son objection, que nous ne saurions absolument pas préférer ses ponts de communications, sur des fossés à l'eau, que le canon ennemi peut renverser dès son établissement sur les glacis, aux caponnières et aux défilés bien abrités du tracé bastionné moderne.

3^e (1) « Toute batterie de l'assiégeant nuit à un
 « bastion de plusieurs manières. Les coups tirés con-
 « tre la face droite d'un bastion, enfilent en même
 « temps sa face gauche et prennent à dos le flanc
 « gauche. Les coups dirigés contre le flanc droit in-
 « commodent également le flanc gauche et aussi la
 « face gauche, dans le cas des polygones d'un petit

(1) *Histoire de la Fortification permanente*, par M. A. de Zastrow, page 63.

« nombre de côtes. Ce feu croisé de tous côtés, très-
« augmenté par les mortiers, dont les effets destruc-
« teurs se concentrent tous sur le bastion, rend pres-
« que impossible la conservation de canons sur le
« rempart du bastion. Il ne faut donc pas s'étonner de
« la facilité avec laquelle toute l'artillerie d'une place
« se trouve souvent détruite. »

Il faudrait qu'un bastion eût un bien faible relief pour que le boulet tiré contre sa face droite allât tomber sur son flanc gauche ; quant à la possibilité qu'un boulet tiré contre la face droite aille enfler la face gauche, elle n'est admissible que si le coup a été tiré dans le but de ricocher cette face gauche, auquel cas il ne toucherait pas la face droite. — Nous en dirons autant des coups tirés contre un flanc : s'ils touchent le flanc droit, ils ne toucheront pas le flanc gauche, et réciproquement ; mais d'ailleurs, pour peu qu'on jette les yeux sur les tracés modernes perfectionnés et sur les reliefs accusés par leurs cotés de hauteur, on sera rassuré sur l'importance et la réalité des défauts signalés. Les flancs à plusieurs étages blindés, les traverses casematées en capitale, et le brisement des parapets ont été inventés pour parer aux coups de revers et aux ravages du ricochet. Les batteries blindées et les batteries casematées à l'flaxo dans l'épaisseur du parapet mettent les pièces parfaitement à l'abri et permettent de les conserver en batterie quand souvent les pièces des casemates ou maçonnerie exposées aux coups de l'ennemi ne sont plus qu'un monceau de ruines.

4° « Dans (1) aucune fortification bastionnée il
« n'est possible d'employer pour la défense la por-
« tée de la mousqueterie, car il est évident qu'aussitôt
« que la face gauche du bastion de gauche et la
« face gauche du bastion de droite sont défendues par
« les flancs gauches du bastion de droite et le flanc droit
« du bastion de gauche, il s'opère sur la perpendicu-
« laire un croisement de feu entièrement perdu pour
« la défense. M. de Montalembert pense au contraire
« qu'il faut rapprocher les flancs de la perpendicu-
« laire et les élever perpendiculairement aux lignes de
« défense (de manière à avoir un flanquement cen-
« tral par une caponnière flanquante) et transporter
« les angles flanqués plus loin, de manière à ce que
« le côté extérieur, au lieu d'être de 339^m de lon-
« gueur environ, acquière une longueur de 576^m.
« De cette disposition, dit-il, résultent d'importants
« avantages. D'abord on obtient une diminution de
« la longueur du rempart qui se trouve plus en rap-
« port avec la longueur des côtés du polygone: en
« outre, pour une égale étendue de terrain à forti-
« fier, on a besoin d'un polygone d'un moins grand
« nombre de côtés, ce qui est avantageux au point
« de vue économique: enfin les flancs mieux cou-
« verts ne peuvent être atteints que de front, car la
« demi-lune (qui couvre la caponnière flanquante)
« qui peut n'être qu'un simple couvre-face en terre

(1) Même ouvrage, page 65, tome II.

« les abrite presque entièrement contre le ricochet, et
« les boulets doivent passer par-dessus deux parapets
« pour ricocher les flancs de la caponnière flan-
« quante. »

Il est vrai que dans les anciens tracés bastionnés une partie de l'espace, compris entre le sol du fossé de courtine et les plans de feux tangents aux plongées des flancs, n'est pas traversé par des feux de mousqueterie ou d'artillerie, mais il est d'une part battu en avant par la tenaille à la Vaulan, parallèlement aux lignes de défense et suivant un plan rasant par les tenailles à flancs d'Haxo et de quelques autres ingénieurs, par les galeries casematées basses des tenailles à la Chasseloup, et d'autre part cet espace est battu à droite et à gauche par la caponnière à ciel ouvert qui traverse le grand fossé. La partie du fossé qui avoisine la perpendiculaire n'est donc pas perdue pour la défense. Que proposent M. de Montalembert et ses partisans ? De transporter le flanquement des lignes de défense sur l'axe de la perpendiculaire. (C'est en effet une des idées reproduites dans presque toutes les manières de Montalembert) ; mais a-t-on bien réfléchi que si cette pièce flanquante vient à tomber entre les mains de l'ennemi, les lignes de défense sont désarmées : le saillant de gauche ne peut plus rien sur celui de droite pour le protéger. — Tandis que, si dans le tracé bastionné le bastion de droite est attaqué, celui de gauche peut se défendre jusqu'au dernier moment, et réciproquement.

L'ennemi en effet ne chemine ordinairement que sur le saillant d'un bastion et sur celui des deux demi-lunes collatérales. — Il y a donc toujours un bastion relativement libre, et duquel on peut faire converger tous les feux sur la descente et sur le passage du fossé devant la brèche du bastion attaqué. La pièce proposée par Montalembert pour occuper l'espace situé entre les deux angles flanqués et servir d'appui central, ne jouit point des mêmes avantages comme nous l'avons vu; l'ennemi dirigera ses efforts sur elle, et tandis qu'il l'attaquera de front, s'il s'établit dans les rentrants des deux angles flanqués, il prendra cette pièce entre deux feux, ne tardera pas à la réduire, et une fois qu'il en sera devenu maître, il n'aura plus à craindre des coups de revers lors du passage du fossé. Quant à l'augmentation de la longueur des lignes de défense, nous ne sommes point de ceux qui la blâmeraient, nous croyons, au contraire, qu'il n'y a que de l'avantage à les faire plus longues, et cela, parce que le véritable flanquement du fossé n'est point celui qui provient des feux de mousqueterie, comme l'indique Montalembert, mais celui que donne la mitraille tombant épaisse et serrée sur le débouché de la descente du fossé, en face de la brèche. Or, les longueurs ordinaires des lignes de défense, sont dans Vauban, de 250^m, dans Cormontaigne, de 245^m, dans Haxo, de 265^m. On pourrait les pousser jusqu'à 300^m en agrandissant le côté extérieur; on obtiendrait ainsi un flanquement avantageux pour le tir à balles, dont

l'effet est surtout effacé à 390^m de la bouche de la pièce. — Au surplus, cette modification-là ne change rien aux principes sur lesquels repose le tracé bastionné.

M. de Montalembert dit ensuite (*Histoire de la Fortification permanente*, t. II, p. 67) : « La courtine, la plus longue ligne de la fortification bastionnée, ne contribue presque en rien à la défense : les frais de sa construction sont donc dépensés en pure perte et pourraient être plus utilement employés à l'établissement de bons retranchements permanents. Un front de fortification à la Vauban, tel que celui représenté (pl. XIII, fig. 1) a environ 549^m de développement : un front de fortification tracé d'après la méthode proposée avec flancs avancés, n'exige pour le même développement qu'une longueur de 362^m. — Enorme différence de frais ! »

S'il n'y a pas de courtine, il n'y a pas de flancs. — Or, nous avons vu que les flancs, surtout ceux tracés d'après le principe de l'indépendance des escarpes et des parapets avec un haut relief et plusieurs étages, contribuent puissamment à la force de la place. Mais si on augmente leur longueur en les prolongeant au delà du point où ils tombent à angle droit sur les lignes de défense ainsi que l'indique le commandant Choumara, la courtine sera plus courte et n'en vaudra que mieux. Elle peut contribuer activement à la défense des fossés de demi-

lune, si on modifie la direction de ses parapets sans toucher à la magistrale — comme dans Haxo.

Nous verrions même avec plaisir qu'on en revint à briser la courtine en avant, suivant la direction des lignes de défense, ainsi que l'avait proposé Speckles, ce serait un meilleur flanquement pour son escarpe. Il est bien possible que l'estimation comparative des deux manières de Vauban et de Montalembert produise, quant aux mètres courants de maçonnerie, une différence de 188^m en faveur de ce dernier. Mais on ne tient compte ici que des mètres de développement, et si l'on voulait estimer la dépense, il est assez probable que les frais de construction de casernes des branches tenaillées, et ceux des tours casematées des retranchements à la gorge, dépasseraient de beaucoup les dépenses du front bastionné ordinaire ou même perfectionné. — Au surplus nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

6° « Les retranchements qu'on peut établir à la
 « gorge des bastions sont trop petits pour être garnis
 « de flancs suffisamment grands pour donner au re-
 « tranchement un bon flanquement. Ces retranche-
 « ments ne doivent donc tirer leur défense que
 « d'eux-mêmes, car les flancs du bastion masquent
 « les feux avec lesquels les courtines pourraient
 « flanquer, quoique fort obliquement, les retran-
 « chements. Tous ces simples retranchements, tels
 « qu'on les trouve proposés dans les divers *Traité*s

« *de fortification*, n'offrent donc à la défense qu'un
« faible secours. Quant aux retranchements passa-
« gers que l'on élevait précédemment derrière les
« brèches, il est actuellement impossible de les con-
« struire, à cause des feux immenses de l'artillerie
« actuelle de siège. »

Si on s'en était toujours tenu dans la fortification bastionnée aux retranchements en cavalier, aux retranchements en tenaille, allant d'un angle d'épaule à l'autre, et aux retranchements bastionnés, qui partagent le terre-plein en deux, il n'y a aucun doute que Montalembert et ses partisans ne fussent fondés à dire que « les retranchements qu'on peut « établir à la gorge des bastions sont trop petits pour « être garnis de flancs suffisamment grands, pour « donner aux retranchements un bon flanquement. » Mais on a renoncé au retranchement en cavalier, parce qu'il défend mal la brèche, parce que son fossé a des angles morts, parce qu'il est très-dispendieux et parce qu'il encombre le terre-plein sans donner, vu le peu de longueur de ses faces et de ses flancs, un grand espace pour des bouehes à feu. — On a renoncé au retranchement en tenaille, parce qu'il n'empêcherait pas le bastion d'être tourné par la gorge, et que son fossé n'a point de défense directe. Enfin on n'emploie maintenant le retranchement bastionné qu'en le modifiant de manière à ce qu'il puisse servir non-seulement à la défense extérieure, mais encore à la défense intérieure. En faisant les

bastions d'une capacité suffisante, avec une ligne de gorge d'environ 200^m, le retranchement bastionné peut présenter à l'ennemi devenu maître de son terre-plein vers le saillant, un front bastionné de 50 à 70^m de faces et de 25^m de flancs et deux bastions de dimensions à peu près égales du côté de l'intérieur de la place, si l'assiégeant essayait de tourner le dernier retranchement occupé par l'assiégé. — On pourrait aussi appliquer, si l'espace s'opposait à la construction d'un retranchement à deux fronts, la disposition adoptée pour les réduits des forts de la rive gauche du Rhône, à Lyon. Le bastionnet situé au rentrant de la tenaille flanque le fossé et bat l'espace en avant, occupé par l'ennemi ; la gorge de ce réduit peut en outre être occupée par une tour casematée. (Voy. la pl. IV de cet ouvrage.)

7° « Dans la fortification bastionnée, les flancs
 « contribuent peu à la défense, et cette vérité eût
 « été reconnue depuis longtemps, si l'on eût atten-
 « tivement considéré l'issue des choses, telle que la
 « présentent tous les sièges. Les parapets des flancs
 « sont en effet bientôt presque entièrement détruits
 « par les batteries de l'assiégeant. La défense qu'ils
 « donnent ne peut être qu'une défense de mous-
 « queterie, qui n'est nullement en état d'arrêter les
 « progrès du siège, et lorsque l'assiégeant a achevé
 « son logement sur le glacis, la grande supériorité
 « de ses feux réduit bientôt au silence tous les feux
 « de la place, et dès que la brèche est terminée, le

« siège est ordinairement fini et la place prise; car,
« quant au passage du fossé, l'expérience prouve que
« les feux dont les flancs sont encore capables, ne
« produisent aucun effet. Si donc l'assiégé veut en-
« core retarder l'ennemi, il ne le peut qu'en jetant
« du bastion même sur le passage du fossé un grand
« nombre de bombes, grenades et autres corps in-
« cendiaries; mais il emploierait aussi bien ce moyen
« s'il était placé sur un rempart en ligne droite.
« L'existence des bastions ne fait rien à la chose: au
« reste, ce moyen, joint à la défense que peuvent en-
« core faire les flancs, est tellement insuffisant, qu'il
« ne s'écroulera pas deux jours après l'achèvement
« de la brèche sans que la place soit prise d'assaut ou
« ait capitulé. Mille exemples le prouvent. N'est-on
« pas maintenant fondé à dire: Qu'on nous donne
« une fortification dont les flancs aient une grande
« efficacité ou que l'on abandonne tout à fait les bas-
« tions et que l'on construise des remparts en ligne
« droite. Une semblable fortification a au moins le
« mérite de l'économie et s'oppose encore plus aux
« projets des tranchées qu'elle canonne de plus près
« et plus directement.

« Avec une simple enceinte bastionnée, disons-le
« encore une fois, l'établissement de la brèche en-
« traîne immédiatement la reddition de la place. Tel
« est le sort irrévocable de nos meilleures places. Un
« octogone et un dodécagone, places qui coûtent 5 à 6
« millions, n'ont qu'une enceinte. Elles ne prêtent

« donc à la défense qu'un très-faible appui, et si
« leurs garnisons, fortes de 5 à 6,000 hommes, ne
« veulent pas succomber avec honte, il ne leur reste
« d'autre moyen que de retarder un peu par de fré-
« quentes sorties l'instant de la reddition. Dans ces
« sorties un commandant sacrifie souvent les $\frac{3}{4}$ de
« ses plus braves soldats. Où est donc le mérite d'une
« fortification qui contraint ses défenseurs à attaquer
« à découvert et jusque dans ses tranchées un en-
« nemi vingt fois plus fort ? »

Dans ce paragraphe, on a accumulé et récapitulé contre le tracé du corps de place bastionné toutes les objections de l'auteur et des partisans de la fortification perpendiculaire : *les flancs contribuent peu à la défense*. Nous croyons pouvoir démontrer que les flancs sont au contraire la partie vivifiante du tracé bastionné et qu'ils contribuent puissamment à la défense. En effet, ils découvrent, 1° une partie des glacis, 2° l'emplacement des cavaliers de tranchée, 3° le couronnement du chemin couvert, 4° son terre-plein, 5° les fossés du corps de place, 6° le débouché de la descente du fossé, et 7° la brèche au saillant du bastion opposé. — Or, la plupart des travaux de l'assaillant que nous venons d'indiquer, et qui se font à la suite pleins, seront arrêtés le jour par le canon de ces flancs et ne pourront s'exécuter que de nuit, et encore avec une extrême difficulté. Si ces flancs sont à deux étages de batteries blindées ou casematées dans le parapet, comme le veut le général Haxo, ils

pourront contenir 12 pièces ; s'ils sont à 4 étages, suivant l'un des projets du commandant Choumara, ils en contiendront 20. N'est-ce rien que l'action exercée par 12 à 20 bouches à feu de gros calibre sur les logements de l'ennemi ?—Mais on objecte que le parapet de ces flancs sera déjà détruit par le canon de l'ennemi. Labouré par les coups de plein fouet, oui ; détruit, non, si on a soin de les reculer en arrière de l'aplomb du cordon de l'escarpe, si les blindages sont bien faits, si les casemates sont pratiquées dans l'épaisseur des masses couvrantes, suivant le système Haxo. Que se passe-t-il, en effet, quand le boulet frappe contre le parapet de ces sortes de casemates ? Il ne rencontre que des terres et des gabions ou des saucissons qu'on peut relever et remplacer après ; la casemate, elle-même, et la pièce sont restées intactes. En serait-il bien de même quand un boulet viendrait à frapper l'embrasure d'une des casemates à la Montalembert indiquée dans les planches XIII, XIV ou XVI de l'atlas de l'histoire de la fortification permanente, par M. de Zastrow, ou dans la planche III du nôtre ? Les maçons pourront-ils reboucher les logements du boulet, remplacer les claveaux éclatés des voûtes ou les parements brisés des joues avec la même facilité qu'un artilleur recharge un gabion ou repique un saucisson ? Nous ne parlerons pas encore ici de la différence qu'il y a pour la sûreté des canonniers à servir une pièce derrière un épaulement blindé et dans une casemate à l'Haxo, ou

dans une casemate à la Montalembert. Nous traiterons ce sujet quand nous parlerons des casemates défensives.

On dit ensuite : « dès que la brèche est terminée, le siège est fini et la place prise. » Il y a plusieurs époques de batteries de brèche dans le tracé bastionné, perfectionné : il faut faire brèche au saillant de la demi-lune, brèche au réduit, et enfin brèche au masque avant que de pouvoir atteindre les maçonneries du corps de place, dans le tracé Noizet. Dans le tracé Haxo il faut faire brèche à la demi-lune, à son réduit, à la caponnière flanquante et aux contre-gardes ou bastions détachés, et s'en être emparé avant que d'atteindre le corps de place avec la batterie établie sur le saillant de la place d'armes rentrante ou sur les contre-gardes.

Dans le tracé proposé par le commandant Choumara (Voy. ses Mémoires sur la fortification, page 603) il y aurait six époques de batteries de brèche et 130 jours de tranchée ouverte avant que de pénétrer dans la place. Nous citons souvent cet habile ingénieur à cause des idées neuves et lumineuses dont il a enrichi le domaine de la science, mais surtout parce que, novateur comme Montalembert, il est resté partisan du tracé bastionné.

Comment des officiers instruits peuvent-ils sérieusement comparer un tracé logique comme le tracé bastionné au tracé en ligne droite ? N'est-il pas clair que le plus mauvais flanc vaudra toujours mieux

qu'une défense directe. Car, une fois qu'un ennemi audacieux aura essayé les feux des remparts en ligne droite, fût-ce un ouragan de fer, il se trouvera dans le fossé à l'abri de toute inquiétude; à moins que les remparts ne soient tenus très-bas pour avoir des feux rasants, auquel cas, ils auront été de loin plongés et balayés par l'assiégeant; ou bien à moins que l'escarpe ne soit percée de casemates très-basses, pour défendre le passage du fossé; mais ces casemates étant en ligne droite, si l'assaillant réunit tous ses efforts, sur le point où la brèche aura été pratiquée, que pourront sur lui les casemates situées à gauche et à droite, qui ne pourront plus l'apercevoir dès qu'il sera au milieu du fossé?

Critique des ouvrages extérieurs.

Montalembert et ses partisans prétendent que chaque ouvrage extérieur, y compris la demi-lune, se trouvant de l'autre côté du fossé principal, ne peut être énergiquement défendu, parce qu'il n'est pas convenablement soutenu par le corps de place: que le feu qui part du corps de place pour flanquer les ouvrages extérieurs est en outre, surtout dans le cas d'une attaque de vive force, plutôt un objet d'effroi qu'un soutien réel, parce que le fantassin placé derrière le parapet du corps de place met dans son tir, surtout la nuit, peu de justesse, et fait par conséquent fréquemment feu dans la gorge des ouvrages exté-

rieurs. « L'expérience, ajoutent-ils, apprend qu'en « ne peut que s'affaiblir en s'étendant de l'autre côté « du fossé principal, et qu'au contraire tous les moyens « de défense seraient beaucoup plus efficaces, si on « les réunissait à l'intérieur du fossé principal où ils « seraient beaucoup plus concentrés, » etc., (Zastrow, t. 2, p. 70).

On oublie ici une chose, c'est que le but qu'en doit se proposer dans la fortification est d'obliger l'ennemi à faire successivement plusieurs sièges et à étendre ses tranchées le plus possible autour de la place. C'est pour cela, que dans les tracés bastionnés modernes, on a porté la saillie des ouvrages extérieurs fort avant dans la campagne, dans le but de faire présenter le flanc à l'ennemi quand il s'engage dans les reentrants pour s'approcher du corps de place et de l'obliger à devenir *enveloppé, d'enveloppant* qu'il était d'abord. Dans les sièges modernes des places bastionnées, la 3^e parallèle, commencée à 70 ou 80^m de la crête des glacis, doit avoir environ 1,400^m de longueur pour embrasser 2 bastions et 3 demi-lunes collatérales. Plus la saillie des ouvrages extérieurs est considérable, plus le polygone est ouvert, plus l'ennemi est obligé de donner de développement à sa 3^e parallèle, afin de réduire le feu des demi-lunes qui pourraient prendre des revers sur ses attaques. Les travaux et les difficultés croissent pour l'assiégeant en proportion du nombre et de l'étendue des ouvrages extérieurs. On est donc

étonné d'entendre proclamer comme axiome : l'assiégé ne peut que s'affaiblir en s'étendant de l'autre côté du fossé principal.

Prenons une place fortifiée à la manière de Montalembert d'après son tracé polygonal. De la pointe des glacis de l'angle rentrant du couvre-face général à l'autre pointe du glacis, il y a 552^m en ligne droite ; Tracéz à 70^m de la crête du glacis la 3^e parallèle, elle n'aura guère que 710^m de développement ; donc une 3^e parallèle, longue de 2,800^m environ, enfermerait toute la place. S'il s'agit d'un octogone à bastions et à grandes demi-lunes saillantes, la 3^e parallèle tracée à 70^m de la crête du glacis devra avoir 1,370^m de développement pour embrasser seulement 2 bastions et 3 demi-lunes. Donc une 3^e parallèle d'un développement à peu près double de celle qui n'enveloppe que 2 bastions, d'une place à la Cormontaigne, bloquera une place à la Montalembert, et malgré la grande puissance de son artillerie, de ses retranchements intérieurs, et les défenses de son fossé principal, il faudra qu'elle cède, ne fût-ce qu'à la vérité de ce principe : « Place bloquée, place prise. »

« Les ouvrages extérieurs ne peuvent être énergiquement défendus parce qu'ils ne sont pas convenablement soutenus par le corps de place. »
Examinons cette assertion.

Réduits des places d'armes rentrantes.

Les fossés de ces réduits sont, dans les tracés modernes perfectionnés, battus d'un côté par les faces des bastions, de l'autre par celles des demi-lunes. Leurs glacis et leurs terre-pleins sont vus à revers par les flancs des bastions opposés et battus de très-près par les faces brisées des contre-gardes. (Tracé Haxo.)

Chemin couvert. — Ses branches sont enfilées par les réduits de places d'armes rentrantes, par les contre-gardes ou bastions détachés dans le tracé Haxo, par les faces des bastions qui leur sont perpendiculaires, et enfin battues de près et à revers par la demi-lune et son réduit.

Nous convenons que ces avantages-là ne se rencontrent pas dans les systèmes de Bousmard et de Chasseloup, qui ont trop éloigné leur premier chemin couvert des feux du corps de place, pour en obtenir un soutien efficace, et qui ont remplacé les flanquements rapprochés par une grande accumulation de traverses, de chicanes et de petits ouvrages casematés.

Demi-lunes et réduits de demi-lunes. — Il est difficile de trouver des ouvrages mieux appuyés, mieux flanqués que ne le sont ces deux ouvrages extérieurs dans Noizet (1), dans Haxo, dans le tracé proposé par

(1) *Mémorial de l'Ingénieur militaire*. Atlas, pl. xu, par M. le
MEMOIRS SUR LA FORTIFICATION TEXAILLÉS, ETC.

le commandant Choumara (1). Les communications avec la place sont sûres, faciles ; et quand il faut abandonner à l'ennemi cette première enceinte, elle est dominée et plongée par le canon de la place.

Mais on a soulevé une objection plus grave : « Le feu du corps de place, dit-on, est dangereux pour les défenseurs des ouvrages extérieurs. » Ici, qu'il nous soit permis de le dire, Montalembert et son école sont tombés volontairement ou involontairement dans une erreur complète. Jetons les yeux en effet sur les reliefs de Vauban, de Cormontaigne et d'autres ingénieurs français. Voici ce que nous trouvons pour l'échelle de commandement de leurs ouvrages :

Reliefs de Vauban, 1^{re} manière.

Crête du chemin couvert sur la campagne		3,00
Demi-lune sur le chemin couvert	2,50 et sur la camp.	5,50
Réduit sur la demi-lune.	0,70 id.	6,20
Corps de place sur la demi-lune.	1,50 id.	7,00
Corps de place sur la tenaille.	5,00	

Reliefs de Cormontaigne.

Crête du chemin couvert sur la campagne.	2,80
--	------

capitaine du génie Maurice de Sellen ; à Paris, chez Corréard, 1849.

(1) *Mémoires sur la Fortification*, par le commandant Choumara.

Demi-lune sur le chemin couvert	2,00 et sur la camp.	4,80
Réduit sur la demi-lune.	0,60 id.	5,40
Corps de place sur la demi-lune.	1,20 id.	6,00
Corps de place sur la tenaille.	5,00	

Reliefs du système de l'école de Mézières.

Crête du chemin couvert de la demi-lune sur la camp.	2,80	
Crête du chemin couvert du bastion et place d'armes sur la campagne.	3,30	
Demi-lune sur le chemin couvert.	2,00 et sur la camp.	4,80
Réduit sur la demi-lune.	0,60 id.	5,40
Réduit de place d'armes sur la place d'armes.	1,50 id.	4,80
Corps de place sur la demi-lune.	1,70 id.	6,50
Corps de place sur la tenaille.	5,50	

Système du général Dufour (1).

Crête du chemin couvert de la demi-lune sur la camp.	2,80	
Crête du chemin couvert du bastion et place d'armes sur la campagne.	3,30	
Demi-lune à son saillant sur le chemin couvert.	2,00 id.	4,80
Demi-lune à l'extrémité de ses faces.	1,00 id.	3,80
Cavalier sur la demi-lune au saillant.	8,00 id.	12,80

Atlas, pl. VI. Modifications proposées au troisième système de Vauban ; Paris, chez Dumaine, 1847.

(1) Voyez *Mémorial de l'Ingénieur militaire*, Atlas, pl. XI. (Ouvrage déjà indiqué.)

Réduit de demi-lune au saillant.	•	id.	6,40
Réduit de place d'armes sur la place d'armes.	3,10	id.	6,40
Corps de place sur les réduits.	1,60	id.	8,00
Corps de place sur la tenaille.	6,00	celle-ci sur la camp.	2,00

Dans le tracé Haxo, la côte du terrain naturel étant représenté par le chiffre 20, voici quelques-unes des côtes des principaux ouvrages.

La crête de feu des hauts flancs et des hautes faces du retranchement bastionné du corps de place est à la côte.	3,3
Celle des faces est à la côte.	10,2
Celle des bastions détachés, ou contre-gardes, est à la côte.	13,0
Celle du réduit de place d'armes rentrante est à la côte.	16,4
Celle de la place d'armes rentrante.	17,3

Certainement avec une échelle de commandements d'ouvrages, pareille à celle que nous venons d'indiquer, il n'y a pas à craindre que le feu du corps de place fiche dans les terre-pleins ou dans la gorge des ouvrages extérieurs ; mais il y a plus, l'école de Montalembert est elle-même tombée plus gravement qu'aucune autre école de fortification dans le défaut qu'elle prétend reprocher aux autres, et nous verrons, en examinant le relief des ouvrages du tracé tenaillé, que ces ouvrages n'ont pas un relief gradué de façon à leur permettre de concourir *tous ensemble* à la défense des approches de la place : ceux des enceintes intérieures ne pouvant entrer en jeu que quand les enceintes extérieures sont occupées par l'ennemi.

La proposition de réunir dans l'intérieur du fossé principal tous les moyens de défense, constituerait une véritable révolution dans les principes de la science. En effet la défense devient une petite guerre de retranchements intérieurs au lieu d'être une grande guerre de sapes et de cheminement, qui oblige l'assaillant à s'emparer successivement des dehors et à déployer toutes ses ressources, toutes ses armes pour s'établir progressivement de plus en plus près du bastion qu'il veut attaquer. Ce n'est pas à dire que nous soyons ennemi des réduits et des retranchements casematés intérieurs; bien au contraire, et nous serions disposés, au contraire, à faire toujours concourir les bâtiments militaires, tels que les casernes, les arsenaux, les maisons destinées aux manutentions de vivres, les magasins de munitions, à la défense des places, ainsi que Vauban parait l'avoir projeté pour Belfort et Neuf-Brisach. Mais s'il fallait choisir de nous enfermer dans les retranchements, entassés dans une enceinte intérieure, enveloppée d'un couvre-face étroit et ricochable, avec un fossé au dehors et un seul chemin couvert, comme le propose Montalembert dans son tracé tennillé, ou dans une place bastionnée, perfectionnée comme celle de Noizet, Haxo ou du commandant Choumara, *sans retranchements intérieurs*, pour y soutenir un siège, nous nous prononcerions sans hésiter pour la place bastionnée, parce que nous serions certains d'y tenir plus longtemps.

PROPOSITIONS DE MONTALEMBERT POUR RENFORCER LES
FORTERESSES EXISTANTES, PAR L'ADDITION DE NOM-
BREUSES CASEMATES DÉFENSIVES ET DE RETRANCHE-
MENTS PERMANENTS.

M. de Montalembert avait choisi un front bastionné d'après la 1^{re} manière de Vauban pour lui appliquer les divers changements qu'il croyait être de nature à l'améliorer. Ces changements consistent dans la création d'une immense quantité de casemates dont il entoure toute la magistrale du corps de place et de la demi-lune, et dans l'addition d'un très-grand nombre de murs crénelés dont il se sert pour flanquer et battre les fossés secs produits par la retraite du rempart ou masse couvrante en arrière de l'escarpe casematée du corps de place. Dans la pl. XIII, fig. 3 de l'ouvrage de M. de Zastrow, on voit cette disposition illustrée par le formidable entre-croisement des lignes de feu qui rayonnent des casemates sur les batteries et les contre-batteries de l'ennemi. Examinons cette modification.

La première chose qui nous frappe c'est la suppression de la tenaille et de la caponnière; il le fallait pour démasquer les feux du corps de place; mais aussi il suit de là que la demi-lune est complètement isolée. Montalembert est tombé dans le défaut qu'il reprochait aux ingénieurs français, à l'occasion des

ouvrages extérieurs, d'une manière bien plus choquante. Quelle est la garnison qui voudrait aller s'enfermer dans la demi-lune avec la chance d'y être écrasée dans les casemates par le feu à bout portant de la batterie de brèche et de la contre-batterie, ou d'être enlevée par la gorge de l'ouvrage sans aucune retraite préparée dans le corps de place soit souterraine, soit à ciel ouvert.

Ce qui a préoccupé Montalembert, on le voit bien, c'est la pensée d'accumuler un orage de boulets sur les batteries de l'ennemi quand il serait parvenu à couronner le chemin couvert. Si nous avons bien calculé, les travaux d'approche de l'ennemi de la place d'armes rentrante du bastion de droite, à la place d'armes rentrante du bastion de gauche, pourraient être atteints successivement par environ 384 bouches à feu, à savoir :

La demi-lune	68 b. à feu.	2 étages
La moitié de la courtine du 2 ^e front tirant sur la contre-batterie du bastion de gauche.	28	idem.
La face gauche du bastion de gauche.	40	idem.
La face droite du bastion de gauche.	40	idem.
Le flanc droit du bastion de gauche.	22	idem.
A reporter.	198	

	Report.	198	
La courtine.	56		idem.
Le flanc gauche du bastion de droite.	22		idem.
La face gauche du bastion de droite.	40		idem.
La face droite du bastion de droite.	40		idem.
La demi-courtine du 3 ^e front tirant sur la contre-batterie du bastion de droite.	28		idem.
Total.		384	

Mais observons bien d'abord que, dès que la demi-lune, battue de loin par le canon de l'ennemi tirant à demi-charge seulement dans les casemates, sera devenue intenable pour les défenseurs, ceux-ci devront abandonner leurs pièces et se retirer à la hâte dans le corps de place, faute de communications assurées. Voilà déjà 68 pièces qui ne peuvent plus rien contre l'assiégeant; restent 316 canons sur lesquels il est impossible de ne pas faire encore une forte réduction; en effet, les casemates des étages inférieurs des faces et des flancs ne sont élevées que de 3^e au-dessus du terrain naturel. Or, les débris de pierre et de maçonneries commenceront à tomber dans le fossé sous le feu rapproché des 64 bouches à feu que l'ennemi peut établir le long du couronnement du chemin couvert embras-

sant deux bastions et la demi-lune intermédiaire, sans parler de ses batteries plus éloignées, et il ne faudra pas bien longtemps pour que ces débris s'élevant à la hauteur de l'embrasure, la masquent ou l'avenglent. — Si l'étage inférieur doit cesser son feu, voilà encore 160 pièces environ dont l'effet sera paralysé.

Les embrasures des hautes casemates auront été déjà ruinées en partie par le feu de l'ennemi, puisqu'on a pu les canonner de loin (1); et quand la descente de fossé et l'assaut pourront avoir lieu, ce ne sont pas les galeries crénelées qui flanquent les fossés situés entre les casemates et le rempart retiré, ni les petites traverses casematées, qui prolongeront de beaucoup la résistance de la place.

Nous croyons que M. de Montalembert s'est fait illusion en général sur l'effet de ses casemates, non pas que des casemates bien faites, telles que celles qu'a perfectionnées le général Haxo, ne soient le meilleur abri pour l'artillerie d'une place; mais des casemates dont les maçonneries ne sont point du tout garanties, doivent nécessairement se taire dès que l'ennemi le voudra sérieusement. Il a mille manières pour les ruiner : il les canonnera de près ou même à 400^m par des coups d'écharpe et des

(1) M. de Zastrow prétend que non; mais il n'en est pas moins vrai que les murailles des galeries b ont sur la campagne un commandement de 4^m,66; donc elles sont vues.

coups directs. Il établira ses embrasures de manière à ce que chacune corresponde au plein d'une casemate (1) ; il ébranlera les claveaux de tête des voûtes avec des obus de 22 et pointera des coups de mitraille et d'obus à percussion sur les embrasures, pour mettre les servants hors de combat. On remarquera que les casemates des étages inférieurs, étant fermées à l'arrière (voy. pl. XIII de l'atlas de M. de Zastrow, fig. 3 bis) par des murs crénelés de 2^m,40, et dont les ouvertures pour la fumée n'ont pas 1^m de hauteur, la fumée ne devra s'échapper que difficilement. Il faudrait ou que l'issue ouverte dans le mur fût plus basse, ou que l'*appel*, comme on dit en terme technique, fût vertical. En outre, ce mur de foud recevra bien des coups de ricochet ou de plein fouet, et ses éclats seront fort dangereux pour les canonniers. Nous croyons d'ailleurs qu'il doit y avoir erreur dans les dimensions données par l'auteur à la profondeur des casemates ; si, comme l'indique le profil de la figure 3 bis, elles n'avaient que 4^m,70 de profondeur, la circulation derrière les pièces pendant le feu serait presque impossible.

(1) Des expériences faites à Metz en 1834 sur le tir en brèche oblique, ont démontré que l'on pouvait battre en brèche sous l'angle de 25 à 30 degrés. Ce résultat est très-important, parce qu'il permettrait aux batteries de l'assiégeant de se dérober par l'obliquité de leur embrasure aux coups des pièces casematées de l'assiégé, pièces dont le champ de tir est assez limité. — Voyez la figure 3 de la planche II de cet ouvrage.

En abaissant la contrescarpe du chemin couvert, de manière à se procurer deux terre-pleins pour cet ouvrage, M. de Montalembert a fait, selon nous, une heureuse modification au premier tracé de Vauban.

4^e TOURS CASEMATÉES A LA MONTALEMBERT.

M. de Montalembert a proposé deux et même trois modèles de tours casematées, l'une de 19^m de diamètre, l'autre de 45^m, la troisième de 63^m. Nous nous occuperons seulement de cette dernière comme résumant de la manière la plus complète les idées de l'auteur. — L'enceinte inférieure est un polygone dont les angles saillants extérieurs, au nombre de 12, sont de 60°, et les angles intérieurs placés sur les rentrants sont droits. Cette alternative d'angles saillants et rentrants forme une couronne tenaillée à 24 pointes; les pointes saillantes du dodécagone sont réunies par des arcs de voûte qui percent la muraille de l'enceinte extérieure de la tour, épaisse de 1^m,90, et laissent apercevoir sous leur cintre les pointes intérieures. Tous ces contre-forts sont crénelés de manière à flanquer le pied de la tour. On peut établir dans les casemates de l'enceinte extérieure 24 bouches à feu, et sur la plate-forme qui la sépare

de l'enceinte intérieure également 24 bouches à feu; dans les casemates de l'enceinte intérieure il y a place pour 12 caïons, et pour 12 autres sur sa plate-forme; le petit donjon ou noyau intérieur des deux enceintes est percé de créneaux pour la mousqueterie; un fossé sec de 10" sépare le pied de la tour d'un glacis élevé de 3",80 au-dessus du fond du fossé, qui lui-même n'est qu'à 1",88 au-dessous de la campagne. Comme ouvrage isolé devant servir à défendre l'entrée d'une rade, comme réduit d'un fort de montagnes, la tour à la Montalembert nous paraît une excellente invention. Devant le tir très-peu juste des vaisseaux (1), les inconvénients des casemates s'amoindrissent. Sur une hauteur dont la tour à la Montalembert bat les pentes dans toutes les directions, ses murailles n'ont pas la crainte d'être ruinées de loin par le canon de l'ennemi. Nous irions même jusqu'à placer comme réduit de retranchement de gorge d'un bastion une tour à la Montalembert du modèle moyen, en ayant soin de lui donner un relief qui ne fût pas découvrir de trop loin ses maçonneries. Mais proposer d'établir dans le corps de place une tour dont le relief serait de nature à lui donner un commandement sur les ouvrages placés devant elle, ce serait méconnaître entièrement sa véritable destination.

(1) Voyez Considérations sur l'avantage ou le désavantage d'entourer les villes maritimes de France d'une enceinte continue fortifiée. Paris, 1847, chez Corréard.

Nous ferons d'ailleurs deux critiques au tracé de la tour n° 4 (Pl. XV, fig. 1 de l'atlas de Zastrow).

— La première, c'est le peu de largeur du fossé. —

A 10^m de distance de l'enceinte extérieure, sur le bord du glacis, l'ennemi est dans un angle mort, dans un espace qui n'est point battu par le feu des casemates des divers étages, qui n'est pas encore vu par la mousqueterie des pieds-droits et qui ne pourrait être atteint du haut du donjon que par des coups qui ficheraient dans la terrasse extérieure. Si on rélargit le fossé de 5 ou 6^m, et qu'on fasse un glacis à contre-pente dont la crête se trouverait dans un plan passant à 8^m,50 au-dessus du terrain naturel, on abriterait les maçonneries de l'enceinte extérieure contre les feux de l'ennemi établi dans le terre-plein du bastion; et les casemates seront demeurées intactes pour balayer les glacis à contre-pente au moment de l'assaut.

Il nous semble en second lieu que le petit donjon n'est pas d'une utilité assez grande pour être maintenu, et qu'il sert de cible aux coups de l'ennemi : nous proposerions donc de terminer la tour à la plate-forme de la deuxième enceinte.

L'appréciation des modifications proposées par M. de Montalembert pour l'amélioration des fortifications existantes est le sujet d'un paragraphe dans lequel M. de Zastrow paraît ignorer totalement les

idées modernes proposées pour le perfectionnement du tracé bastionné. Ainsi, par exemple, il reproduit l'ancienne objection faite contre les parapets reposant sur le bord des escarpes maçonnées, comme si cette disposition était inévitablement inhérente au tracé bastionné. « Dans un rempart, dit-il, dont la terre repose contre un mur de revêtement, la brèche se produit, parce que l'artillerie des batteries de brèche affaiblit et ébranle le mur jusqu'à ce que la terre du rempart dont la poussée augmente, se crève et tombe dans le fossé. Cette terre rend à l'assiégeant un double service, elle aide à la chute du mur et rend la brèche praticable; car, dès que le mur tombe, la terre placée derrière, privée de son soutien, prend le talus naturel, et en roulant sur les débris du mur forme une rampe pour monter à la brèche. »

Le moyen qui s'est présenté naturellement pour remédier à ce défaut a été de retirer le parapet en arrière, d'une quantité égale à la moitié de la hauteur de l'escarpe : on obtient ainsi un chemin de ronde pour les fusiliers dont l'extrémité de la plongée est au niveau du sommet de l'escarpe du revêtement. Ce corridor, large de 5 à 6^m et plus, suffit pour une circulation facile au pied du parapet qui contient des batteries casematées à l'Haxo et fournit une fusillade très-rapprochée sur les logements de l'ennemi, quand il s'engage dans les retraits.

M: de Zastrow dit ensuite : « Les choses se passent

« d'une autre manière dans le tir en brèche sur un
« corps de casemates (à la Montalembert)
« On peut d'ailleurs se demander si les batteries en-
« nemies réussiraient jamais à y faire brèche....

Il faudrait peut-être s'expliquer d'une manière plus précise. Le tir en brèche à la hauteur où il frappe l'escarpe adossée à la Vauban, rencontre une épaisseur de 2^m,17 environ de maçonnerie pleine. — Les galeries casematées des faces et des flancs de Montalembert n'ont que 1^m,55 d'épaisseur de maçonnerie, non adossée vers le milieu de la hauteur de l'escarpe; or, si en 10 heures on a pu pratiquer sur une escarpe à la Vauban, deux brèches de 21^m avec 500 boulets et 80 obus (expériences faites à Metz en 1834), nous croyons qu'on ouvrirait en bien moins de temps une brèche sur une galerie casematée, déjà percée d'embrasures, dont on n'aurait qu'à détruire les massifs de séparation, le vide existant déjà derrière. — On pense peut-être que l'immense feu des casemates empêchera les batteries de brèche de se construire. Mais quelques obus de 22^c chargés de 2 kilog. de poudre, et éclatant dans la galerie calmeront bien vite l'intensité de ce feu. D'ailleurs M. le major Besson, dans son *Coup d'œil sur l'avenir de la fortification*, écrit où respire l'impartialité, la plus éclairée à l'égard des systèmes suivis par les ingénieurs modernes, M. Besson reconnaît que, dans l'application, on doit faire subir au système de Montalembert des modifications qui atténuent sin-

gulièrement les résultats qu'il s'en était promis.
« Ainsi, par exemple, dit-il, on propose d'augmenter
« les dimensions des pieds-droits des casemates afin
« qu'ils puissent mieux porter la charge des voûtes,
« mais en même temps on perd ainsi la supériorité
« numérique de l'artillerie qui était l'objet des vues
« de l'inventeur. On ne veut aussi armer qu'un cer-
« tain nombre d'embrasures pour éviter les frais
« d'un matériel énorme, et on ne réfléchit pas que
« les déplacements continuels de l'artillerie sont
« inexécutables faute de bras, et qu'en outre rien ne
« remplace l'avantage de pouvoir faire varier la posi-
« tion des embrasures; enfin, on se propose de rem-
« placer les pièces de bronze par des pièces de fer,
« parce que, malgré la réduction du nombre des bou-
« ches à feu employées, la dépense serait encore trop
« considérable. — Et on perd de vue que, toute pièce
« en fer qui n'a pas été coulée sous les yeux d'un
« fondeur expérimenté, peut résister aux épreuves
« ordinaires et néanmoins éclater quelque temps
« après sans que rien puisse le faire prévoir, ce qui
« est, au point de vue de la défense, un vice capi-
« tal. » (*Journal des armes spéciales*, t. 1, n° 2; fé-
vrier 1846, p. 135).

« Montalembert, dit plus loin M. de Zastrow en
« continuant l'examen des modifications proposées
« par ce célèbre ingénieur aux tracés de Vauban,
« avait organisé sa guerre de sortie sur d'excellents
« principes, et on a été injuste envers lui en affir-

« mant que son système défensif consistait en une
 « défense partialement étroite. — Pour prouver
 « cette assertion, il fait le raisonnement suivant :
 « L'ennemi ayant réussi à faire brèche dans la face
 « de la galerie *bb* (voy. atlas de Zastrow, traduction
 « de M. de la Barre du Parcq, pl. XIII, fig. 1), a ter-
 « miné son passage de fossé; il a en outre, en ouvrant
 « la première brèche, abattu les faces de la galerie
 « *kk* sous le corps de place; enfin il a, par ses batte-
 « ries de brèche, complètement anéanti les traverses
 « qui flanquent le fossé sec : alors sa position, lors-
 « qu'il sera arrivé au haut de la brèche sur le rem-
 « part, sera en réalité très-critique, car son loge-
 « ment y sera non-seulement canonné de très-près
 « par les traverses *m*, les murs crénelés *n* et les
 « corps de garde *o*, mais il sera en outre tellement
 « pris en front, en flanc et à dos par de grandes et
 « de petites sorties, qu'il ne pourra achever et forti-
 « tifier son logement qu'avec de grandes pertes en
 « temps et en hommes. Les sorties s'effectueront par
 « les fossés secs *ff*, par les portes des galeries *rst*,
 « *kk* et *bb* et en avançant jusqu'à la brèche pour
 « attaquer l'ennemi des deux côtés. Le fossé sec *fff*
 « offre donc à la guerre offensive de grandes ressour-
 « ces en procurant à la garnison une communication
 « tout autour du rempart.

« Enfin, si l'assiégeant réussit à achever son loge-
 « ment du bastion et à monter sa grosse artillerie sur
 « la double et peu praticable brèche des galeries *bb*

« et *kk* jusque dans ce logement sur le corps de place,
 « il lui faudra d'abord canonner les traverses crénelées *m*, les murs *n* et les corps de garde *o* et se
 « frayer un chemin dans l'intérieur de la place en ouvrant une brèche dans la galerie de retranchement *prst*.

Nous ferons observer, 1° que les sorties qui s'effectueraient par le fossé *f* manqueraient d'énergie, parce qu'elles s'opéreraient dans un corridor de moins de 6" de largeur, encombré en plusieurs points des débris des galeries *bb*. Or, une sortie manque son effet quand elle n'enveloppe pas l'ennemi, en précipitant une forte colonne sur un petit détachement. — 2° La brèche faite à la galerie *bb* sera peut-être encombrée de matériaux, mais elle ne sera pas pénible à gravir, puisque le sol des casemates n'est qu'à 3",76 au-dessus du fond du fossé. — 3° Enfin, il ne faudra que quelques coups de canon de gros calibre pour renverser les traverses crénelées *m*, les murs *n*, le corps de garde *o* et les murs de fond *prst*, — ces murs, n'ayant au plus que 0",90 d'épaisseur : car on sait qu'à 100" le boulet de 24 pénètre de 0",54 dans la grosse maçonnerie.

Montalembert proposait aussi de substituer à la galerie de retranchement de ses bastions une tour casematée de 14",50 de hauteur, comme plus utile à la défense. Mais M. de Zastrow lui-même critique cette disposition comme vicieuse, en ce qu'elle expose les étages supérieurs de la tour au feu de l'en-

nemi, et ses conclusions, quant au relief à donner à la tour, en tant que réduit de bastion, sont conformes à celles que nous avons précédemment énoncées.

Fortification tenaillée.

(Pl. XIV, atlas de M. de Zastrow, traduction de M. La Barre du Parc.)

Le côté extérieur qui joint les saillants des tenailles a 327^m, 12, et les branches de ces tenailles, dont les angles flanqués sont de 60°, et les angles rentrants de 90° ont 230^m de longueur (1). L'escarpe de ces tenailles est formée par une galerie casematée *c* pour de l'artillerie et de la mousqueterie, galerie continue, séparée par un fossé sec *f* de 4^m de largeur d'une contrescarpe en terre *g*, appelée *couvre-face particulier*, et dont la contrescarpe est à terre coulante. — Derrière est un fossé à l'eau, dont l'escarpe est couronnée par un mur crénelé pour la mousqueterie, *i*. — Puis vient un corridor, ou fossé

(1) Pour toutes les dimensions, nous engageons le lecteur à consulter la pl. XIV de l'atlas de Zastrow, la pl. I de notre atlas ayant été faite sur une échelle réduite, afin d'y pouvoir tracer les travaux d'attaque.

sec *k* de 6^m, et le corps de place *l*, composé d'un parapet non revêtu, qui tourne à angles droits pour aller se raccorder à l'angle rentrant du front tenaillé. — Ces angles sont occupés par des casernes casematées *n* et *o*. La première, adossée au corps de place *l* et flanquant le fossé *k*; l'autre, occupant l'angle rentrant et flanquant le grand fossé principal *B*, dont nous allons parler. Il a 34^m de largeur environ, et est enveloppé par un massif à contrescarpe non revêtu, nommé le *couvre-face général p*. — Dans les angles rentrants, ce couvre-face est adossé à une caserne casematée *t*, qui flanque et couvre le débouché du pont de communication *b* situé en capitale de l'angle rentrant du polygone tenaillé. — Le fossé sec *q* qui règne au pied du couvre-face général *p* a 3^m,76 de largeur; il est couvert par un mur crénelé *r* pour la mousqueterie. Vient ensuite le fossé à l'eau *s*, qui a 15^m de largeur. De l'autre côté de ce fossé règne un chemin couvert, dont la contrescarpe est à terre coulante. Dans les rentrants de l'enveloppe, Montalembert a établi une place d'armes avec un réduit casematé à la gorge et des flancs casematés, qui défendent le fossé *z*. Pour terminer la description sommaire de ce tracé, dont la pl. XIV donne une idée très-nette, nous ajouterons que les gorges des tenailles sont occupées par des tours casematées à deux étages.

Voici maintenant le relief de ces divers ouvrages, suivant la coupe ABCD, et en indiquant

par 0^m la côte du terrain naturel, ou de la campagne (1).

Ordre des ouvrages depuis les retranchements de gorge jusqu'au glacis.

	Relief.	N ^o d'ordre des crêtes.
± Étage de la cour casematée sur la campagne.	5 ^m ,93	(6)
Crête du corps de place <i>l</i> sur la campagne.	7,83	(2)
± Étage des casemates <i>n</i> sur la campagne.	2,80	(10)
Mur crénelé <i>i</i> sur la campagne.	0,	
Couvre-face particulier <i>g</i> sur la campagne.	7,17	(3)
± Étage. Embrasures de la casemate <i>c</i> sur la camp.	0,62	(12)
Couvre-face général <i>p</i> sur la campagne.	6,55	(4)
± Étage. Embrasures sur la casemate <i>t</i> de la camp.	2,80	(10)
Mur crénelé <i>r</i> sur la campagne.	0,	
Crête du réduit <i>x</i> de la place d'armes sur la camp.	4,07	(9)
Embrasures.	1,21	(11)
Crête de la place d'armes <i>v</i> , <i>u</i> sur la campagne.	6,24	(5)
Crête du chemin couvert, sur la campagne.	1,38	(8)
Coupe E F.		
Crête de la casemate <i>o</i> , <i>o</i> sur la campagne.	8,14	(1)
± Étage. Embrasures, sur la campagne.	4,69	(7)

Il suit déjà de ce tableau qu'aucune des bouches à feu contenues dans la tour casematée et dans les casemates, *cn*, *t*, et *oo* ne peuvent tirer de plein fouet sur les travaux de l'ennemi, puisque le relief des ouvrages situés en avant, leur masque ses ap-

(1) Il faut vérifier ces dimensions sur la pl. XIV de l'atlas de M. de Zastrow, la nôtre étant trop petite.

proches ; le corps de place *l*, et le terre-plein de la casemate *oo* ont seuls un commandement sur toute la fortification. Voyons également, d'après ce tableau, si l'ennemi arrivé sur le glacis du chemin couvert peut découvrir les maçonneries de la place.

En supposant la bouche de la pièce située à 4^m, 38 au-dessus de la campagne, c'est-à-dire arrasant la crête du glacis du chemin couvert, ce qui est conforme à la méthode suivie pour les batteries de brèches et les contre-batteries, il est facile de voir, qu'en écartant de 1^m, 86 seulement le parapet de la place d'armes *u*, *v*, l'ennemi pourra canonner :

1° Le réduit *x*, de la place d'armes.

2° Les flancs *u* à revers.

3° Le mur crénelé *r*.

4° Les casemates *t*, du couvre-face général *p*, et que d'ailleurs ces diverses maçonneries, excepté celles abritées par la place d'armes, pourront être battues ou ricochées à 660* (distance encore dangereuse pour elles) par toutes les batteries du parc de siège. — Les seules bouches à feu qui pourraient répondre à ce feu, outre le corps de place, seraient celles placées sur le couvre-face général *p*, mais le terre-plein ne nous en paraît pas assez vaste pour y établir des pièces de place puisqu'il n'a que 6^m, 50 de large et qu'il en faudrait au moins 8 (1) en tout depuis le

(1) Nous savons bien que M. de Montalembert établit du canon sur son couvre-face général. (Voyez pl. IV, supplément au tome v

— pied du talus intérieur. Nous voyons déjà, et sans avoir encore serré de près aucune des raisons alléguées par M. de Zastrow en faveur de la fortification tenaillée, — qu'il est clairement établi : 1° Que l'ennemi ne peut être vu et battu de loin par des coups directs, que par ceux partis du corps de place I, mais qu'en revanche, l'assiégé peut être entamé tout le long de la seconde enceinte au moyen d'un simple écrêtement de parapet.

Examinons maintenant la manière dont M. de Zastrow propose de conduire un siège contre le système tenaillé. Il dit d'abord (tome 2, page 104) : que les sapes de l'ennemi seront retardées par les nombreuses bouches à feu situées dans les casernes du corps de place et qui tireront à ricochet par-dessus le couvre-face général dans la direction des capitales. — Nous avons vu que ces casernes sont à des cotes 4^m, 69; 280. Les boulets ne pourront donc pas passer, sans grand danger pour le soldat, même avec une forte hausse par-dessus le couvre-face général dont la crête est à la cote 6, 86. — Continuons : « Les véritables difficultés commenceront à l'arrivée de l'assiégeant sur le glacis. Le couronnement de ce « glacis entraînera de grandes pertes en temps et en « hommes, parce que, comme l'indiquent les lignes « de tir 32, 33, il sera plus efficacement pris à dos

31-32

de la Fortification permanente); mais nous ignorons comment il serait possible de le manœuvrer.

« par les angles flanqués du couvre-face général
 « que cela n'a lieu avec les demi-lunes de Cormon-
 « taingne. » — Le couvre-face général aura déjà été
 labouré et ricoché par les boulets, quand l'ennemi
 couronnera le chemin couvert de la place d'armes
 rentrante : le feu qui en partira ne pourra donc
 guère retarder le couronnement du chemin couvert
 d'un saillant de place d'armes à l'autre ; quant au
 mur *r* dont les créneaux sont au niveau du terrain
 naturel, il ne peut voir ni au-dessus de la place d'ar-
 mes ni par-dessus la crête du chemin couvert.

« L'établissement des contre-batteries 33 — diri-
 « gées contre les batteries casematées *t* du couvre-
 « face général, est lié à des difficultés spéciales parce
 « que leurs embrasures doivent être découpées très-
 « obliquement. Mais est-il possible que ces contre-
 « batteries de 3 ou 4 bouches à feu puissent tenir
 « contre les 10 canons et les 30 fusils des casema-
 « tes *t* ? Non. — Elles céderont à leur supériorité et
 « seront démontées après que leur construction sous
 « le feu de ces 10 pièces aura coûté beaucoup de
 « sang. »

Nous ne jugeons point convenable d'établir les
 contre-batteries là où M. de Zastrow les suppose dési-
 gnées sous le chiffre 33 dans la planche XIV de
 son atlas (1) : car elles tireraient effectivement d'une

(1) La marche indiquée par M. de Zastrow est, à très peu près,
 celle de M. le capitaine Eugène Granier et à laquelle M. de Mon-

manière fort oblique. D'ailleurs les casemates *t*, suivant nous, ont été battues de flanc et de face par les batteries B et B''' (pl. I de notre ouvrage représentant une attaque du front tenaillé de Montalembert d'après nos idées), et à cette époque-ci du siège, elles doivent être démantelées.

« Mais, continue M. de Zastrow, admettons que les
 « batteries de brèche 34 aient ouvert le mur crénelé
 « du couvre-face général : que le passage du fossé
 « ait été effectué sous le feu des 10 pièces de la case-
 « mate *t*, ce qui est certainement très-difficile si ce
 « n'est pas impossible, qu'en outre l'ennemi, sous
 « le feu des casemates *tt*, ait traversé le fossé et com-
 « mencé à se loger dans l'arrondissement du couvre-
 « face général. — Admettons de plus que l'assiégeant
 « ait établi les contre-batteries 35-36, contre les
 « 12 bouches à feu des casemates *u* de la place d'ar-
 « mes, retranchée pour réduire son feu, ce qui ne
 « réussirait pas, car ce feu est très-supérieur. Ad-
 « mettons tout cela en faveur de l'assiégeant, et sa
 « situation arrêtée sur le couvre-face général sera
 « pourtant si critique, qu'on pourra considérer le
 « siège comme presque terminé. »

Montalembert a répondu lui-même dans le supplément au tome V de la *Fortification perpendiculaire*. Si on nous suit avec attention, on verra que la marche que nous donnons à l'assaillant, l'expose à beaucoup moins de dangers, en paralisant les ressources et les moyens de défense préparés à l'assiégé, — par le fait du tracé de la place.

Nous n'établirons point de batteries de brèche à la place désignée par le n° 34; mais à partir du point où le prolongement des branches droite et gauche de la tenaille rencontre le glacis du chemin couvert, et parallèlement à ces faces, nous établirons deux batteries K K qui seront parfaitement à l'abri du feu des casemates o. Ces batteries achèveront de ruiner le mur r et le couvre-face général, et nous passerons le fossé s sans nous inquiéter du feu des casemates t déjà réduites au silence par les batteries B''' A'' et B. Nous parviendrons alors sur le couvre-face général par la gauche et par la droite.

Ainsi, d'après notre plan qui nous paraît le seul logique, on débouchera de la 4^e parallèle par une portion circulaire et un T dans le *chemin couvert de la place d'armes rentrante*, on aura bien soin de ne pas établir de batterie de brèche près du saillant; car si les casemates u des flancs n'ont pas toutes leurs feux éteints, elles joueraient sur le saillant; on les établira à partir du prolongement de la face droite et gauche et parallèlement aux faces gauches et droites, ces batteries d'obusiers feront ébouler le terrain du parapet et finiront par découvrir le mur du réduit x qu'elles ruineront: on passera le fossé à l'eau au moyen de radeaux préparés à l'avance, et on s'établira fortement dans la place d'armes rentrante où l'assiégeant construira une double batterie de brèche pour ouvrir le mur r du couvre-face général près du rentrant. Il passera ensuite le fossé s et gravira le

couvre-face général par la brèche ouverte au moyen des batteries K et des batteries de la place d'armes rentrante. Ensuite, avec des chalands ou bateaux plats portant des chevalets recouverts de madriers couronnés de gabions, on joindra la gorge de la place d'armes rentrante et le pont de communication avec l'angle rentrant du couvre-face général : mais, dira-t-on peut-être, les casemates *t* balayeront ce pont et écraseront les travaux entrepris par l'assiégeant pour créer ce terre-plein artificiel; à cela nous répondons : Les casemates *t* ont été le but de la convergence des feux des batteries A'', B''', et B des attaques dès le début du siège; elles sont donc à demi démolies. L'ennemi en passant le fossé et gravissant la brèche ouverte dans le couvre-face général par les batteries K peut les tourner par la gorge. Rien n'empêche donc l'assiégeant de s'établir dans l'angle rentrant et d'y établir les batteries *yy* pour battre en brèche les casemates *c* (1).

(1) Dans la pl. I, nous avons indiqué sous le nom des batteries A, A', A'', B, B', B'', B''', les batteries de plein fonet et de ricochet qui doivent secourir les cheminements de l'assiégeant sur le saillant d'une seule place d'armes rentrante. Le nombre des bouches à feu est de 90. Si on embrasse, comme cela se doit, 3 angles rentrants, il en faudrait environ 3 fois autant. — On se servirait surtout, en fait de projectiles, d'obus à percussion et d'obus de 22 centimètres. — Nous l'avons dit, pour le siège d'une place fortifiée d'après le tracé en tenaille de Montelembert, il faut un parc de siège très-nombreux, mais aussi les difficultés diminuent à mesure qu'on avance au lieu d'augmenter.

On soulèvera peut-être aussi l'objection suivante : Vous osez vous engager dans un rentrant contre tous les principes reçus ? — A cela nous répondons que pour la fortification tenaillée, il est nécessaire de déroger parfois aux principes reçus dans la fortification bastionnée. Examinons en effet : Si les rentrants sont dangereux dans la fortification bastionnée, c'est qu'ils sont pris à dos, et balayés par les feux de la demi-lune avancée ou de ses réduits; mais ici qu'arrive-t-il ? La place d'armes n'est plus exposée aux feux de revers du couvre-face *p*, car le mur crénelé a été ruiné, le parapet rasé et les casemates *t* détruites, il est d'ailleurs maintenant occupé par l'assiégeant entre les points *y* et *z*. — Nous avons à craindre dans cet espace les feux directs de la casemate *oo*, ceux de deux faces des casemates *n*, la mousqueterie du couvre-face *g* et les feux du corps de place *l* et de la galerie crénelée *c*. — Mais ce qui est le plus redoutable, ce sont les feux en barbette du corps de place *l*, et le canon des casemates *n*, *c*, et *oo*. On se servira donc de nombreuses et puissantes batteries à ricochet (1) pour démonter les pièces du

(1) Il est important d'observer ici que pour le ricochet la fortification tenaillée présente bien plus de prise à l'assiégeant que la fortification bastionnée; en effet, les angles du couvre-face et ceux des tenailles sont tous des angles de 60°, et les fossés secs entre les murs crénelés et les parapets en terre sont des couloirs où le ricochet a beau jeu.

corps de place *l* et ruiner la galerie casematée *c* et les casemates *oo* qui s'aperçoivent de la campagne.

M. de Zastrow affirme que les batteries établies dans l'arrondissement de la contrescarpe du couvre-face général *p*, ne pourront subsister sous le feu des casemates *c* du saillant des teuilles et sous celui des grandes casemates *oo* de l'angle rentrant. — Nous croyons qu'elles pourraient braver les feux des galeries *c* qui doivent être complètement ruinées à cette époque du siège ; mais elles auraient en effet beaucoup à souffrir des 64 bouches à feu des casemates *n* et *oo*. C'est pour cela que nous n'établissons point de batteries à cette place ainsi que nous l'avons dit. Il conduit ensuite l'assaillant par la brèche faite aux galeries casematées *c*, à travers le fossé sec *x* qu'il doit passer à la sape, sur le couvre-face particulier *g* où il ne peut établir de batterie : de là il faut qu'il passe le fossé plein d'eau *h*, qu'il fasse brèche aux murs crénelés *i* et qu'il se loge sur le corps de place. — La marche assignée à l'attaquant est celle qui, malgré les défauts du système tenaillé, l'exposerait aux plus grandes difficultés. La tactique de l'assiégeant doit être, nous le répétons, d'éviter les feux convergents à plusieurs étages préparés à l'avance, de faire pendant toute la durée du siège jouer, sur les maçonneries découvertes, une grande masse de bouches à feu, soit de plein fouet soit de ricochet, afin de réunir les casemates, d'avoir éteint leurs feux quand on approchera du corps de place, de

choisir les places d'armes rentrantes pour y établir les batteries de brèche contre le grand angle rentrant, en l'attaquant de front et le tournant par la gorge une fois que les batteries *k* auront ouvert le couvre-face général — entre *y'* et *z'*. Si les casemates *o* résistent encore, on se servira du mineur passant sous le fossé pour les faire sauter; une fois les embrasures démolies, on traversera le fossé à la sape debout en se servant du pont en maçonnerie pour étayer ses blindages, et on arrivera au cœur de la place: il ne restera plus à prendre que la tour casematée.

A la fin de son article sur la fortification tenaillée, M. de Zastrow cite avec une impartialité, louable chez un partisan aussi décidé de la fortification angulaire, les expériences faites à Woolwich en 1823 par ordre du duc de Wellington sur la résistance des murs crénelés isolés aux effets du ricochet. Au bout de 6 heures, 100 coups tirés par 14 bouches à feu à la distance de 400^m environ, avaient ouvert une brèche de 4^m,30 de large dans un mur crénelé de 6^m,60 de haut, 2^m,20 d'épaisseur, et 6^m,90 de long. En avant de ce mur était une contre-garde en terre d'épaisseur ordinaire, aussi haute que le mur, et dont la crête était éloignée de ce mur de 19^m environ.

Le mur *i* et les casemates *n* se trouvent également dans cette condition. Quant aux casemates *oo*, elles sont vues à travers le fossé principal, par les batteries établies dans la campagne, le cordon de parapet

des maçonneries du corps de place dépassant le relief du couvre-face général *p*, et le 1^{er} étage des casemates apparaissant dès qu'on a écarté *t''*, *t* 7 environ du parapet en terre, de ce couvre-face. Les casemates *t* sont également vues de flanc et de face par les batteries de l'ennemi qui peut choisir son terrain pour les cribler.

Nous croyons donc avoir bien établi que le système tenaillé de Montalembert est loin d'être supérieur au système bastionné perfectionné; car, ce qui fait son mérite aux yeux des personnes qui ne se donnent pas la peine d'une investigation scientifique, c'est le nombre immense de bouches à feu dont il dispose, et dont il semble devoir foudroyer l'assiégeant: mais pour peu qu'on se livre à l'examen que nous venons de faire, on voit clairement apparaître le danger des murs exposés isolément aux dangers du ricochet et disparaître la puissance des canons casemates, quand on sait éviter de se trouver dans le rayon de leurs feux convergents. Il suit de là qu'avec un nombreux équipage de siège, on est presque certain de limer de loin les dents du lion dans son antre, si l'on peut ainsi parler, avant que d'aller l'attaquer de près: et qu'ensuite toutes ces galeries crénelées, toutes ces casemates à embrasures ruinées et étayées sont autant de brèches pour les coups de main d'un ennemi intelligent et audacieux (voyez Pl. I).

FORTS DÉTACHÉS DE MONTALEMBERT.

Nous traiterons cette partie de l'ouvrage de M. de Zastrow d'une manière un peu moins approfondie et moins détaillée, attendu que, dès l'abord et avec quelques modifications, nous reconnaissons au système de Montalembert la spécialité d'être très-applicable aux forts de montagnes et aux forts de côtes.

Les forts ronds destinés par Montalembert aux pays de montagnes sont en général composés d'une tour centrale à un seul étage de casemates avec plate-forme et donjon, contenant 12 bouches à feu ; un fossé sec la sépare d'une enveloppe à parapet casematé, élevé au bord de l'escarpement du terrain, et un mur de ronde casematé règne au pied de cet escarpement et communique par une poterne souterraine avec le fort. C'est une disposition très-logique et très-convenable. Les maçonneries n'ont rien à craindre du feu de l'ennemi ; le fort est à l'abri d'une escalade et sa construction lui permet de soutenir un siège régulier.

M. de Zastrow donne dans la fig. 3 de la pl. XV de son atlas le dessin d'une autre sorte de fort rond, à enveloppe quadrangulaire, qu'il suppose pouvoir être avantageusement appliqué à des terrains de plaine. Mais nous ne saurions être de cet avis.

La tour a 3 étages de casemates, elle s'élève d'environ 19^m au-dessus de la campagne, et n'est protégée d'un côté que par un parapet en terre dont la crête a 4^m de relief au-dessus du terrain naturel. Aux quatre extrémités des deux diamètres, Montalembert construit des traverses casematées qui battent le fossé circulaire de la tour et la campagne : puis il enveloppe le tout d'un terre-plein quadrangulaire dans lequel sont bâties des casernes avec fossé sec au pied du talus extérieur, des palissades et un dernier fossé à l'eau, qui est battu par une caponnière centrale, disposée pour la mousqueterie et construite en charpente : le fossé est entouré d'un chemin couvert, avec places d'armes sur le saillant des caponnières. Il y a plusieurs dispositions très-avantageuses dans ce fort isolé. — La caponnière flanquante des fossés est une pièce de fortification dont le génie français a bien su faire l'emprunt à Montalembert sous le nom de *bastionnet*, dans les forts de Lyon, et notamment au réduit du fort de Villeurbanne, mais l'ingénieur habile qui a présidé à ces tracés a eu soin de ne pas imiter Montalembert quant à la nature des matériaux dont il construit sa caponnière flanquante : il l'a faite en bonne maçonnerie. Montalembert, par une économie mal entendue, la construit en madriers, supportant un blindage à l'abri de la bombe, et percés de créneaux. Avec quelques obus chargés, lancés contre la muraille de cette caponnière on y mettrait le feu : M. de Zastrow parle de boulets rou-

ges. Mais nous supposons ici qu'il s'agit d'un fort détaché, contre lequel on n'emploie que de l'artillerie de position et par conséquent pas de boulets rouges. Si on examine avec quelque attention le profil CD de la fig. 3, Pl. XV. on y verra que l'embrasure percée dans le mur casematé de la traverse *h*, adossée au parapet *bc* communique avec l'embrasure *i* de ce parapet, ce qui fait participer cette casemate de l'excellent système adopté par le général Haxo, qui établit les casemates dans l'intérieur d'un parapet, de manière à ne pas exposer leurs maçonneries aux vues du dehors. Montalembert n'a pas répété ailleurs cette disposition, ce qui prouve que la construction de sa casemate adossée n'était que le résultat d'une coïncidence fortuite.

Nous trouvons une double ceinture de fossés séparés par un large terre-plein un excellent moyen de défense. Aussi contre une attaque entreprise par un corps nombreux et un ennemi aguerri, mais ne pouvant disposer que d'un pare d'artillerie insuffisant, nous croyons que le fort rond de la fig. 3 résisterait longtemps. Mais admettons que l'assaillant puisse réunir 30 à 40 bouches à feu de 12 et des obusiers de 15' contre ce fort, *supposé en plaine*, la possibilité de battre en brèche de loin deux des étages de la tour, de mettre le feu aux caponnières en bois du fossé extérieur, de ricocher les grandes branches du terre-plein *o* et d'assaillir ensuite le fort sur le point correspondant aux embrasures de la

tour dont les boulets auront éteint les feux, cette possibilité, disons-nous, abrègera de beaucoup la lutte.

M. de Montalembert avait été frappé comme beaucoup d'autres ingénieurs du défaut de défense des fossés dans les ouvrages de campagne. Ce défaut joint à l'absence de revêtement de l'escarpe, rend l'escalade en général très-facile (1). Il proposa donc de créer un flanquement pour les fosses de ces ouvrages, au moyen d'une caponnière en bois, placée au milieu du fossé, adossée au talus extérieur du parapet, et dont les faces reçoivent leur flanquement par deux petits flancs à angle droit, faisant saillie sur l'escarpe. La contrescarpe est à terre coulante et le pied du talus intérieur du glacis est palissadé. L'idée serait très-bonne, sans le danger du feu auquel la caponnière en bois sera exposée. En effet des murailles en bois de 0^m,60 ne seront pas traversées de part en part par les obus, mais ceux-ci s'y logeront et pourront y mettre le feu en éclatant (2). Il faudrait que la muraille de la caponnière fût couverte par un glacis en terre jusqu'au niveau des créneaux.

(1) Nous avons publié en 1848 un mémoire sur les angles morts et les fossés privés de feu dans les retranchements de campagne, dans lequel nous signalons ces graves défauts, et proposons, pour y remédier, un chemin de ronde avec palanque crénelée sur la berge (voir *Mémoire sur les angles morts, etc.*, chez Corréard, 1848).

(2) Un obus de 15^e pénètre à la distance de 300^m, et la charge de 0^m,75 de poudre, de 0^m,34 dans le bois de chêne.

comme cela se pratique pour les blockhaus du modèle français, et son toit protégé par un blindage, portant un ciel en terre bien damée. De cette manière le fossé serait à *glacis intérieur* sur les trois faces de la caponnière, ce qui ne la rendrait que meilleure.

Dans la fig. 4 de la pl. XIV, M. de Zastrow reproduit un tracé de fort isolé dont nous aimerions assez les dispositions comme réduit central d'un grand fort. L'ouvrage carré a une escarpe détachée en maçonnerie, les caponnières centrales sont aussi en maçonnerie, les flancs qui la défendent sont casematés, et le mur crénelé adossé au pied de l'escarpe va se rejoindre aux casemates des flancs. Le centre de l'ouvrage est occupé par une tour casematée à deux étages.

Voici pourtant une forte objection qui se présente à nous. Le mur détaché est trop bas, il n'a que 3^m 76 de hauteur, le peu de largeur du fossé permettra à l'ennemi, en écrétant avec ces boulets le glacis du chemin couvert, de former une rampe pour l'escalader. Arrivé dans ce corridor, il y sera à l'abri des feux de la caponnière qu'il tournera par la gorge, et il pénétrera de là dans la redoute en forçant la poterne intérieure. C'est ce qui fait que nous n'adopterions pas le tracé de M. de Montalembert pour un fort isolé, mais bien pour celui du réduit d'un grand fort en réduisant ses dimensions et en appliquant au tracé les modifications suivantes.

Au pied du talus extérieur du parapet retiré, on établirait un chemin de ronde, protégé par un mur de 2^m de haut, reposant d'aplomb sur l'escarpe revêtue de la redoute, et qui serait percé de crénaux et de machicoulis. La caponnière ferait corps avec l'escarpe, et ses fossés recevraient leur flanquement non plus par des flancs, mais par une galerie à feux de revers, percée dans la contrescarpe, et dans laquelle on parviendrait au moyen d'une poterne souterraine. La tour casematée n'aurait point de donjon, mais seulement un étage casematé avec un commandement assez rasant pour ne pas découvrir les maçonneries aux vues de la campagne.

Le tracé du fort triangulaire dont la pl. XV, fig. 4, donne une esquisse, nous paraît renfermer de bien graves défauts. Le côté du triangle équilatéral n'a que 124^m. Comme les angles sont la partie faible, Montalembert les a séparés du reste du fort en les découpant en forme de lunette, *f. g.* La gorge de ce petit ouvrage est entourée d'un fossé sec qui est battu par le pan coupé du grand triangle auquel il adapte le tracé bastionné. Sur le milieu des grands côtés il établit des caponnières à deux saillants ou bonnets de prêtre casematés, en avant desquels il construit une seconde caponnière-enveloppe dont les flancs vont se rejoindre à un mur crénelé qui borde le fossé *i.* Un chemin couvert à contrescarpe non revêtue embrasse tout l'ouvrage.

Nous avons dit que ce tracé présentait de graves

défauts. Les voici : L'auteur a tellement morcelé son tracé que les faces des lunettes *g* n'ont que 20", celles du réduit *f* n'en ont que 10. Les galeries crénelées de ces ouvrages sont trop étroites, les fossés qui les séparent sont étranglés; quant au front bastionné en arrière, quelle défense pour un fossé peut-on attendre d'un flanc de 4" de côté? Sur les grands côtés il y a les mêmes objections à faire; les caponnières *k* ont des flancs beaucoup trop courts, et le fossé qui les sépare de l'escarpe adossé n'a pas 4" de largeur; on prendra l'un des saillants de la caponnière *l* pour point d'attaque, et si, de la campagne (ce qui est facile), on renverse le mur crénelé *m*. du chemin couvert, ses débris aveugleront les créneaux de la caponnière *l*; cette dernière battue en ruine remplira le fossé qui la sépare de la caponnière *k* et bouchera ses créneaux; on arrivera facilement de l'angle rentrant du chemin couvert à renverser les murs de la casemate *k*; ses débris comblant le fossé serviront de rampe pour monter sur le parapet du rempart; on pourra même par la poterne centrale pénétrer dans le terre-plein du fort. La tour centrale est ici mieux abritée contre les coups éloignés que celle du tracé de la fig. 3, pl. XV. Mais aussi elle ne peut exercer qu'une action trop rapprochée, tant que l'assiégé tient encore sur les banquettes du rempart non revêtu, à cause de son faible relief. M. de Zastrow dit (page 128, tome II) : « la valeur défensive de ce fort croît naturellement

« avec l'accroissement de ses dimensions. » Nous croyons qu'il faudrait dire que la valeur défensive de ce fort doit être fortement révoquée en doute, si on n'augmente pas considérablement les dimensions que l'auteur lui avait assignées. Au mur détaché, situé au pied du talus extérieur du rempart il faudrait substituer une escarpe adossée, avec parapet retiré en arrière, et un mur crénelé au bord du chemin de ronde ; aux deux caponnières *l, k* il faudrait en substituer une seule, tenant à la courtine et ayant de plus vastes dimensions. Enfin il faudrait augmenter le relief de la tour casematée pour mieux découvrir les approches et raser le donjon. M. de Zastrow examine ensuite si des forts détachés du modèle de ceux qu'il reproduit dans son ouvrage et dont le tracé appartient à Montalembert, ne seraient pas plus nuisibles qu'utiles à la place qu'ils sont censés défendre, une fois que l'ennemi s'en serait emparé.

Il se prononce affirmativement, et voici son raisonnement. « Au reste, ces ouvrages (les caponnières « casematées et les murs crénelés) ne sont pas les « seuls qui protègent l'assiégeant contre les canons « de la place, c'est surtout le rempart de terre avec « lequel Montalembert entoure ces forts du côté de la « place. L'artillerie de l'assiégé ne peut détruire ce « rempart qui couvre le pied de la tour. Les étages « inférieurs de la tour offriront donc toujours à l'assiégeant un abri assuré. » — Nous avons toujours

été d'avis que les remparts en terre couvrent mieux contre l'artillerie que des murs crénelés et des casemates; mais M. de Zastrow fait ici en faveur de la fortification bastionnée plier au terrain, un précieux aveu. Quoi qu'il en soit, il observe que M. de Montalembert eût mieux fait de supprimer le rempart en terre sur le côté du fort qui regarde la place, et de le remplacer par un simple mur crénelé. Quant à nous, nous croyons que si le fort détaché est hors de portée du canon de la place, il faut le construire sur le tracé bastionné à grandes dimensions, avec un réduit casematé dans son intérieur, de manière à le rendre susceptible d'une longue résistance. Mais si le fort est rapproché, il faut diriger ses fossés en rampe, de manière à les faire enfler par le canon de la place, et, comme le dit M. de Zastrow, ne pas l'encercler d'un parapet du côté que cette place peut battre. Nous disons plus, il faut le moins possible lui donner des parapets à haut-relief, des fossés profonds, des escarpes revêtues, qui créeraient à l'ennemi d'excellents abris contre la place; il faut lui donner des batteries casematées, des tours à plusieurs étages de feu regardant seulement la campagne, qui agiront avec vigueur sur l'ennemi pendant ses approches contre la ville, et qui, une fois qu'il s'en sera emparé, ne lui offriront que des murailles et des machonneries casematées, sans action contre l'assiégé, dont les boulets de la place feront bientôt un monceau de ruines, et où l'assiégeant ne trouvera rien que de dangereux matériaux pour se couvrir.

Les forts de côtes, proposés par Montalembert, nous paraissent, tels qu'ils sont indiqués dans la fig. 5 de la pl. XV, bien disposés pour défendre l'entrée de la rade d'un grand port. Ainsi, les deux caps qui ferment l'entrée de la rade de Cherbourg auraient pu être occupés par un triangle équilatéral portant du côté de la mer deux grosses tours casematées à la base du triangle, et abrités du côté de terre contre les débarquements par une enveloppe terrassée et un chemin couvert. Mais nous n'admettrons un pareil luxe de casemates, un tel entassement de maçonneries, de voûtes et d'embrasures que pour fermer l'entrée d'un port de premier rang, comme celui de Cherbourg. En effet, il s'agit ici d'écraser une flotte qui veut forcer l'entrée d'un port : dès lors, les 160 bouches à feu de chaque fort pourront produire un effet immense. Mais partout ailleurs nous préférons des batteries de côtes bien orientées, dont les pièces sont blindées. Elles sont pourvues d'un réduit en tour ronde dont les maçonneries sont couvertes par un glacis. La tour porte une pièce à châssis tournant sur la plate-forme ; ces batteries s'appuient en seconde ligne à un fort bastionné où les canonnières peuvent se mettre à l'abri dans le cas d'un débarquement et d'une retraite forcée. — Ces moyens de défense suffisent pour protéger les ports de second ordre et les mouillages, quand on considère la grande supériorité du tir sur terre au tir à la mer, comme efficacité. Nous dirons même qu'ils sont préférables ;

car si on calcule la surface moyenne exposée aux projectiles courbes et rasants des bâtiments de guerre par une batterie de 1^{re} classe, surface qui est pour les coups de plein fouet de 31^m 50, et pour les coups d'écharpe et les projectiles courbes de 42^m sur 48, — on trouvera, d'après le tableau des déviations latérales et longitudinales moyennes, dans le tir à la mer (1), que, sur 60 coups tirés avec l'obusier de 22 cent. à une distance de 2,000^m (distance ordinaire du mouillage des bâtiments de guerre, à moins d'un temps calme, et du remorquage par la vapeur, dans une rade profonde), — pas un coup n'aurait porté, — et que, sur 10 coups tirés avec le mortier de 32 cent., pas une bombe ne serait tombée dans la batterie.

Il n'en serait pas de même quand un vaisseau de ligne vomirait une bordée contre le fort triangulaire de la fig. 5, pl. XV, qui présente un front de casemates de 1,428^m de long sur 19^m de hauteur moyenne; mais, dira-t-on peut-être, une batterie de 1^{re} classe de 6 bouches à feu, si elle est à l'abri des coups de la flotte, à cause du peu de surface à battre qu'elle présente, — produira bien peu d'effet sur les bâtiments ennemis! — A 2,000^m, la déviation latérale moyenne de l'obusier de 22 cent. pointé sur terre est de 20°. Or, un écart latéral de 20°, hors de la ligne de tir sur un objet long au moins de 50^m, n'em-

(1) Considérations sur l'efficacité du tir à la mer, etc. (*Journal des armes spéciales*, 2^e vol., n° 7, Juillet 1847, 3^e série.)

péchera pas, si la hausse est juste, l'obus de toucher le bâtiment. A 1,800^m les coups ne dévieront plus de la ligne de tir que de 16^m 80 ; à 600^m il n'y aura pas un coup qui ne porte en plein dans le vaisseau avec une pénétration proportionnelle à l'aire du plus grand cercle du projectile. — Si on emploie dans la batterie le calibre de 24, sur 100 coups tirés à 600^m, on pourra toucher 7 fois un objet de 1^m de côté, et par conséquent la base du grand mât, le gaillard d'arrière et le gouvernail, et la cheminée, si c'est un vapeur de guerre.

On voit par ces détails qu'une batterie de côte peut lutter avec succès contre de gros bâtiments de guerre, puisqu'elle a le double avantage de pointer juste et d'être peu exposée aux ravages de l'artillerie navale, vu le peu de surface qu'elle présente à ses coups (1). Ajoutons surtout que les batteries de côtes sont infiniment moins coûteuses que les splendides constructions casematées proposées par Montalembert.

M. de Zastrow consacre un paragraphe à la *simplification de la fortification à tenaille* proposée par

(1) Ce qui vient de se passer à Eckernförde, port du petit Belt, (Sleswig), au mois de mars 1819, confirme ce que nous avançons. — Quatre pièces de 24, au bouf de 560 coups, ont fait taire 140 canons danois et forcé le vaisseau de ligne Christian VIII et la frégate le Gefyon à amener leur pavillon.

Montalembert quand la place est protégée par des forts détachés. Nous n'avons que peu de choses à dire sur cette simplification : elle a pour motif essentiel l'économie ; mais si l'on jette un coup-d'œil sur la fig. 7 de la pl. XV, et sur la fig. 4 de la pl. XVII, on trouvera que l'enceinte de la place est bien exposée, quand les forts détachés seront tombés au pouvoir de l'ennemi. Qu'est-ce en effet qu'une enceinte composée 1° d'un rempart à escarpe non revêtue, dont le pied est défendu par un mur crénelé de 3^m 76 de hauteur ; 2° d'un redan à escarpe non revêtue avec une casemate de 5^m de hauteur, placée au pied de son talus extérieur, le tout enveloppé d'un chemin couvert dont la contrescarpe est à terre coulante. Avec d'aussi petits reliefs et les longues branches ricochables des tenailles, la ville ne fera pas longue résistance. L'addition des forts détachés, quelle que soit leur importance et leur nombre, ne doit pas nuire à la fortification principale qui est celle de la place.

Emploi des forts détachés pour renforcer une place. — Ici Montalembert suppose une place située au fond d'un golfe, entre deux hauteurs qui s'avancent parallèlement à l'axe du golfe et s'arrêtent au point où le golfe finit. Entre la mer et les hauteurs s'étendent deux petites plaines que l'ennemi peut choisir pour ouvrir ses tranchées. M. de Montalembert occupe la plaine de gauche par les forts M et R, éloignés l'un de l'autre de 2,000^m ; il ferme la rade

par le fort V et établit dans la plaine de droite les forts triangulaires L et S, distants entre eux, et du fort V, de 1,200^m environ. La hauteur K, distante du fort M de 3,000^m, est occupée par un fort, la hauteur G, distante du fort K de 2,300^m et du fort M de 1,318, sert d'assiette à un fort triangulaire relié avec le mamelon F par un double glacis pourvu de traverses. Ce plan de défense est imaginaire, nous le savons; mais tel qu'il est, si nous l'examinons avec attention, nous sera-t-il permis de penser qu'avec une garnison de 200 hommes seulement par fort, et de 1,000 hommes dans la place, fortifiée comme nous l'avons vu, l'assiégé pourra faire une résistance durable et énergique? M. de Zastrow convient lui-même qu'il serait plus convenable de pousser à 4,000 hommes la garnison nécessaire à la place et aux forts. Quant à nous, le plan de M. de Montalembert ne nous paraît point combiné de manière à empêcher un ennemi fort et résolu d'entrer dans la place au bout d'un siège extrêmement court, et cela non point à cause du système adopté pour les forts détachés, mais par suite de leur trop grand espacement, de l'insuffisance de la garnison et de la *simplification* même de la fortification tenaillée. En effet, si l'ennemi attaque le fort triangulaire M par un des angles saillants de sa base, il n'aura guère à redouter les feux du fort R et du fort G, distants, le premier, de 2,000^m et le deuxième de 1,318^m environ, portées auxquelles le tir du gros calibre n'a plus

de justesse (1) sur des objets de peu d'élévation comme des tranchées et des épaulements. — La place ne peut rien contre lui, car ses casemates n'ont point de commandement sur les dehors. Une fois donc qu'il se sera emparé du fort M, il se dirigera par une sape droite en s'épaulant contre les revers que pourraient prendre sur lui les forts V et G sur le saillant 18 : en prenant cette direction il se tiendra hors de la portée dangereuse du cañon des forts V et G. Une attaque de vive force amènera l'ennemi dans la place, car avec les contrescarpes à terre coulante des casemates *a*, *b*, *c* (2), qui peuvent avoir été ruinées de loin par les obus et les boulets, et dont les meurtrières et les embrasures ne seront certainement pas toutes occupées, vu la faiblesse de la garnison, il peut aisément arriver sur le couvre-face *e*, prendre d'assaut le mur *d*, et gravir le dernier rempart dont l'escarpe est à terre coulante.

M. de Montalembert, dans l'exemple qu'il a choisi, a négligé à ce qu'il nous paraît quelques importantes dispositions. Il a omis de placer les forts détachés à une distance les uns des autres telle qu'ils pussent se prêter un appui énergique par le croisement de leurs feux, et que l'ennemi fût forcé de passer entre deux

(1) Voy. le *Mémoire d'artillerie*, Batteries de siège et de place, page 414.

(2) Voy. la fig. 4 et le profil VW de la planche XVII (atlas de Zastrow).

et d'en prendre plusieurs. La partie faible de la place sur laquelle l'assiégeant ne manquera pas de porter tous ses efforts, est évidemment celle qui ne l'obligera à prendre qu'un, ou, au plus, deux des forts détachés, les forts M. et V., ainsi que nous l'avons indiqué.

La garnison est trop faible pour les forts et pour la place. Il est impossible avec si peu de monde de construire entre les forts des épaulements passagers, des parapets pour des batteries de campagne, ou de former entre ces forts, avec les troupes de sortie, une courtine mobile pour barrer le passage à l'ennemi.

Enfin, la place elle-même ne présente pas des éléments sérieux de résistance : avec l'espèce de fortification indiquée, il faudrait, ou une nombreuse garnison qui pût se livrer à des actions de vigueur, à des retours offensifs, et cela ne se peut pas, puisque d'après l'auteur, chaque tenaille ne serait défendue que par cinquante-trois hommes ; ou une enceinte à hauts reliefs, à fossés profonds et à nombreuses casemates, si l'on veut, qui n'exposât pas la place à être enlevée par un coup de main.

A cet exemple de forts détachés choisi par Montalembert, pour couvrir les approches d'une place, opposons le système qui a été exécuté récemment pour fortifier Paris. On voulait une enceinte continue et des forts détachés. Le projet adopté consista, comme on sait, dans 94 fronts bastionnés, et dans

une ceinture de 15 forts détachés. Mais ces forts sont presque tous situés à une distance telle les uns des autres, qu'il est impossible à l'ennemi de passer entre deux sans faire le siège de deux de ces forts. Or, le moins important d'entre eux ne pourrait être réduit qu'après toutes les opérations successives d'un siège régulier. En effet, plusieurs sont couverts par des ouvrages avancés, et tous sont reliés à la gorge par une route stratégique qui leur permet de se porter rapidement secours les uns aux autres. La distance moyenne qui existe entre ces forts est de 2 kilomètres environ (et même cette moyenne serait fort réduite si le coude formé par la Marne, entre Charenton et Nogent est une fois occupé par un ouvrage (comme il en a été question). On voit donc que, soit par le formidable croisement des feux des forts, soit par l'action des troupes de leurs garnisons agissant comme courtines mobiles entre ces forts, considérés comme pivots de la défense, l'ennemi serait très-inquiété dans ses travaux d'attaque. Enfin réussit-il à en réduire deux, il se trouverait en face de l'enceinte continue, qui, par l'importance de ses reliefs, l'immense développement de ses fronts en ligne droite, rend à l'ennemi l'usage du ricochet presque impossible, déborde toutes ses attaques et le prend à revers. Nous ne parlons pas ici des difficultés spéciales résultant de la grandeur de Paris, de sa nombreuse garnison et de l'effrayant matériel de siège que l'ennemi devrait traîner à sa suite. La

question n'est pas là : nous avons voulu seulement comparer le système de défense réellement logique exécuté par les ingénieurs français au projet incomplet et défectueux que cite M. de Zastrow.

Fortification polygonale.

(Atlas de M. de Zastrow, pl. XVI.)

Dans le système que nous allons examiner, M. de Montalembert a adopté une méthode fort différente de celle qu'il avait suivie dans sa fortification tenaillée, il a eu le dessein de dominer la campagne, et dans sa manière d'entendre les reliefs, ce dessein s'est traduit par de hautes batteries casematées. Un second trait caractéristique de ce tracé est que le flanquement sur les deux saillants du polygone vient du milieu du corps de place par une pièce détachée. Prenons pour exemple le fort appelé *Royal*, c'est la fortification polygonale appliquée au carré. Le côté extérieur *a b* a de 330 à 340^m de longueur. Le corps de place se compose d'un corps de casemates *c* à deux étages joint aux grands flancs de casemates à trois étages *g g* qui flanquent les faces de la grande caponnière. Les flancs retirés *h* défendent la gorge de ce grand ouvrage, et s'unissent à la courtine ca-

sematée *k* dont la terrasse porte aussi de l'artillerie à découvert. En arrière de la courtine, Montalembert place un cavalier terrassé à haut relief *m* dont le flanc est adossé à la casemate *n*.

Derrière le grand corps de casemates *e* qui borde le fossé principal se trouve un fossé sec *r*, puis le couvre-face terrassé *s* élevé parallèlement à la magistrale du corps de place. Le fossé sec *t* sépare le couvre-face *s* de la caserne casematée *u* dont la gorge est défendue par la tour casematée *v*.

Au-delà du fossé principal, le couvre-face général *x* a ses angles rentrants fortifiés par les casemates *y y*. Au pied du couvre-face règne le fossé sec *z*, et de l'autre côté de ce fossé s'élève le mur crénelé *b b*. Le saillant de la caponnière est enveloppé par la caserne casematée *c c*. Enfin, dans les angles rentrants, Montalembert trace les places d'armes retranchées *e e* avec leurs réduits *f f*, et les casemates *d d* des flancs. De l'autre côté du fossé *a a* règne le chemin couvert et son glacis.

Disons un mot des reliefs. Si nous supposons que le terrain naturel soit à la côte *o*, voici dans quel ordre les différentes pièces de la fortification polygonale s'élèvent au-dessus de la campagne et sont vues par l'ennemi (1).

(1) Nous engageons le lecteur à consulter, pour nous suivre; la pl. XVI de l'atlas de M. de Zastrow où les coupes sont faites sur une plus grande échelle que sur la pl. II de notre ouvrage.

Relief au-dessus du terrain naturel :

1 ^e Tour casematée,	14 ^e 76
2 ^e Grandes casemates <i>n</i> ,	11 ^e 28
3 ^e Caponnière casematée,	10 ^e 95
» Casemates des flancs <i>g g</i> ,	<i>id.</i>
» Cavalier <i>m</i> ,	<i>id.</i>
4 ^e Grande caserne casematée <i>w</i> ,	9 ^e 27
5 ^e Grande caserne casematée <i>u</i> ,	8 ^e 45
6 ^e Couver-face intérieur <i>s</i> ,	7 ^e 83
7 ^e Couver-face <i>x</i> ,	6 ^e 24
8 ^e Caserne casematée <i>e e</i> ,	5 ^e 62
9 ^e Corps casematé <i>e</i> ,	5 ^e 34
10 ^e Casemates <i>y y</i> ,	5 ^e 00
» Casemates <i>d d</i> ,	<i>id.</i>
11 ^e Réduit <i>f f</i> ,	4 ^e 07

Dans le tome 3 de la *Fortification perpendiculaire*, voici comment M. de Montalembert lui-même rend compte de l'attaque du carré polygonal. « En se conformant à la méthode de M. de Vauban, dans cette attaque, on a établi sur une parallèle à 250 toises environ des angles saillants du chemin couvert, les huit batteries de canon et de mortiers destinées à éteindre les feux de la place de la manière qu'on le voit planche XXII. On a dirigé les sapes sur les trois capitales du front attaqué A de la même manière qu'on les dirige sur les capitales des bastions et de la demi-lune d'un front de fortification d'une place assiégée, et les huit batteries

« ont été de même placées sur les prolongements des
« faces dont le feu peut s'opposer aux progrès de la
« tranchée. On voit ici le même nombre de batte-
« ries établies contre ce fort qu'il est d'usage d'éta-
« blir dans les sièges où elles sont en plus grand
« nombre. Aussi, *en démontrant que cette artillerie*
« *de l'assiégeant sera de beaucoup insuffisante pour*
« *résister à celle de l'assiégé, on aura établi la supé-*
« *riorité de cette méthode de fortifier sur celle en*
« *usage.* Le front défendu par la caponnière A est
« supposé le front attaqué. *C'est sur les capitales des*
« *angles du carré et sur celle de la caponnière que*
« *doivent être dirigées les sapes; ce sont donc les*
« feux de ce front et de ces collatéraux qu'il faut
« que l'assiégeant parvienne à éteindre. Dans tout
« siège, c'est l'objet des 8 batteries à ricochet qui sont
« établies sur sa seconde parallèle à 250 toises du
« chemin couvert de la place, telles qu'on les voit
« ici établies dans l'attaque du fort Royal (1). Mais
« comment les construire vis-à-vis d'un tel fort? Les
« batteries destinées à enfler les faces attaquées et à
« détruire les feux de flanc, sont battues ici avec
« une si grande supériorité qu'il est visiblement
« impossible qu'elles puissent y résister. Pour juger
« de cette supériorité, il faut observer les lignes de

(1) Voy. 1. 3 de la *Fortification perpendiculaire*, pl. XXII (par M. le marquis de Montalembert).

« feu marquées sur le plan partant de chaque batte-
« rie casematée du fort et frappant au milieu de ces
« mêmes batteries *a* et *b*. On trouve 13 de ces lignes
« partant de 13 batteries différentes dont 5 appar-
« tenant au front B D du carré, et 8 appartenant
« au front B et A. La batterie *b* est censée en avoir
« autant contre elle partant du front C et D, et de
« celui C et A. Nous désignons chaque front par la
« lettre majuscule distinguant chaque caponnière
« casematée, et les mêmes numéros indiquent les
« mêmes batteries dans chaque front; la première
« en rang attaquant la batterie *a* de l'assiégeant est
« celle du front B n° 17, de 12 pièces, placées dans
« l'angle rentrant du couvre-face général; la se-
« conde n'est que de 6 pièces partant de l'extré-
« mité de la batterie n° 8 du front D. La troisième
« est de 2 pièces placées au revers de la casemate
« n° 19, enfilant le fossé sec du couvre-face de la
« caponnière de ce front B; la quatrième est de 10
« pièces partant de la batterie n° 9 du front B; et la
« cinquième est de 27 pièces partant de la batterie
« n° 3 du même front B. Ces 5 premières batteries
« forment donc un total de 57 pièces de canon dont
« 18 tirent de plein fouet partant des batteries hau-
« tes. Mais la même batterie de l'assiégeant *a* sera
« encore battue des batteries suivantes; la première
« est de 4 pièces partant de la caserne casematée
« n° 14 du front B; la seconde est de 2 pièces n° 12
« de la tour entre les deux fronts; la troisième est

« de 20 pièces partant de la casemate du front B
 « n° 10; la quatrième est de 70 pièces partant du
 « grand mur casematé du même front B n° 6; la
 « cinquième est de 22 pièces partant de la casemate
 « du front A n° 7; la sixième est de 28 pièces par-
 « tant de la caponnière casematée A n° 1; la sep-
 « tième est de 2 pièces partant du revers de la case-
 « mate n° 17, du couvre-face général; la huitième
 « est de 12 pièces partant de la casemate n° 19 de
 « l'angle rentrant du couvre-face général du front
 « A, faisant, les 8 batteries ensemble, 160 pièces,
 « lesquelles jointes aux 57 des 5 batteries précéden-
 « tes, font un total de 217 pièces de canon qu'on
 « peut réunir sur cette même batterie a. Ce nombre
 « de 217 pièces de canon est composé de deux
 « espèces de batteries, les unes battant de but en blanc
 « et de plein fouet, et les autres tirant sous un angle
 « de 3, 6, 8 degrés pour aboutir à la batterie ou par
 « une courbe ou par le ricochet, etc.

« Les deux batteries a et b (la batterie symétriquo-
 « ment placée à la droite des attaques) sont les deux
 « plus importantes à établir dans les sièges. Dans les
 « attaques des fronts bastionnés, ce sont celles qui
 « enfilent les faces des bastions, attaquent et détrui-
 « sent les deux flancs défendant le grand fossé de la
 « place. Dans l'attaque de ce fort, ce seraient égale-
 « ment les deux batteries les plus nécessaires, puis-
 « que ce sont les seules qui pourraient battre la ca-
 « ponnière casematée A, qui défend le grand fossé, et

« *le défrud de manière à en rendre le passage impos-*
« *sible tant qu'elle ne sera pas détruite.*

« Les deux batteries c et d tiennent ici lieu des
« batteries destinées, dans l'attaque des fronts bas-
« tionnés, à éteindre les feux de la face de chacune
« des demi-lunes des fronts joignant le front attaqué.
« Mais chacune de ces batteries sera battue ici par
« 184 pièces; les batteries e et g, quoique moins im-
« portantes que ne l'est la batterie a, sont chacune
« utiles, l'une pour éteindre les feux de la demi-
« lune du front d'attaque, et l'autre pour éteindre les
« feux de la face du bastion opposé à l'attaque. Ces
« deux batteries se trouvent ici rapprochées l'une de
« l'autre à ce point que les mêmes batteries peuvent
« les battre toutes deux. Cette batterie double e, g,
« se trouvera donc battue par 204 pièces, dont 49 en
« batterie haute battant de but en blanc.

« En récapitulant, le nombre des pièces de canon
« qui peuvent être dirigées des différents fronts du
« Fort-Royal contre les quatre batteries a, c, e, g,
« on en trouve 605 dont 138 placées dans des batte-
« ries hautes casematées et à volets... Ce seront donc
« ces 138 pièces principalement qui auront à détruire
« ou plutôt à empêcher de construire les quatre
« batteries de ce demi-front d'attaque, où il n'est pas
« d'usage de placer plus de 16 pièces de canon, les
« huit batteries à ricochet de l'attaque entière n'en
« employant communément dans les sièges que 32.
« Mais en supposant ici 6 pièces à ricochet, ce qui

« ferait 48, les seules batteries hautes de ce fort con-
« tiendraient encore 5 pièces contre nue; ainsi les
« batteries à ricochet pourraient être établies sans
« qu'on pût mettre en doute qu'elles ne fussent ra-
« sées en vingt-quatre heures par un feu aussi supé-
« rieur et aussi bien couvert... Il est visiblement
« impossible d'élever des batteries sous un feu pareil
« D'où il suit que des batteries à ricochet *seraient*
« impossible à établir à l'attaque de ce fort, quand
« on voudrait l'entreprendre; mais pourquoi le ten-
« ter? Il n'y a point ici de batteries qu'elles puissent
« démonter; des batteries ainsi casematées sont à
« l'abri de tout, tant que les murs qui les couvrent
« ne sont pas renversés. Et comment renverser des
« murs qui se défendraient, s'il le fallait, par plus de
« 1,200 pièces de canon, puisque nous venons d'en
« compter 605 pour un seul front d'attaque! » Nous
avons textuellement reproduit les commentaires de
M. de Montalembert sur le système d'attaque qu'il
suppose qu'on emploierait contre son fort carré
polygonal, en soulignant ceux de ses raisonnements
qu'il nous paraît le plus facile de réfuter.

Commençons par observer avant tout que la base
sur laquelle l'illustre auteur de la *Fortification per-
pendiculaire* appuie toute son argumentation, est
essentiellement vicieuse. En effet, ce qui fait, suivant
lui, la haute supériorité de son tracé, c'est le nom-
bre des pièces d'artillerie qu'il peut concentrer sur
les travaux de l'assiégeant : il le porte à 605 pour le

front d'attaque. Or, on sait que pendant toute la période qui précède l'ouverture sérieuse du feu de l'assiégeant, il est de règle que chaque pièce ait tous ses servants, afin que le feu soit plus vif; il faudrait donc environ 3,630 artilleurs, mais le carré de 350^m de côté (1) ne peut contenir que 1,200 hommes de garnison. Réduira-t-on le nombre des pièces à 200, afin de se trouver dans les limites de capacité du fort? mais alors c'est ôter à la fortification polygonale son principal mérite, de l'aveu même de M. de Montalembert. C'est faire redescendre l'armement du front d'attaque à un armement ordinaire, et même, en partant des données adoptées par la *commission de défense* pour la proportion des armes qui doivent composer une garnison de 4,000 hommes par exemple, et qui sont :

Infanterie.	3,225
Cavalerie.	100
Artillerie.	300
Ouvriers.	20
Génie.	100
Etat-major.	24
Garde-magasins, infirmiers, etc.	231

4,000

On peut aisément calculer que sur 1,200 hom-

(1) Le côté extérieur du fort carré polygonal n'a pas même 350^m de côté.

mes de garnison, il devrait n'y avoir dans la même proportion que 233 hommes artilleurs.

Nous n'ignorons pas qu'on peut employer l'infanterie à manœuvrer le canon, mais dans tous les cas pour la garde des ouvrages avancés, des murailles crénelées et des casernes, on ne pourrait guère affecter au service de l'artillerie plus de 250 hommes. Des 967 restants, quand on a défalqué 233 artilleurs des 1,200 hommes de la garnison, 480 servants ne pourraient servir que 80 pièces, nous voilà bien loin des 605 de M. de Montalembert ! Conclusion : le fort carré de 335 à 340^m de côté est trop petit pour y appliquer le tracé polygonal ; ou si on l'y applique, il ne peut recevoir que le huitième de l'armement en artillerie, supposé par M. de Montalembert.

L'argument que nous avons reproduit en le soulignant « en démontrant que l'artillerie de l'assiégé sera de beaucoup insuffisante pour résister à celle de l'assiégé, on aura établi la supériorité de cette manière de fortifier sur celle en usage : » demeure donc un argument sans valeur et sans base.

M. de Montalembert suppose une des sapes dirigée suivant la capitale de la grande caponnière, nous verrons plus loin si c'est bien sur le saillant du couvre-face de cette caponnière que l'ennemi devra se diriger.

« Plusieurs des batteries de l'assiégé devront tirer sous des angles de 3, 6, 8 degrés pour aboutir à

« la batterie de l'assiégeant par le ricochet. » Il y aura bien des coups perdus; on ne tire pas à ricochet sur un épaulement en terre, présentant le faible relief d'un plus 3^m au-dessus du terrain naturel, comme sur des murailles casematées de 5, 6, 8 et même 11 et 12 mètres d'élévation qui sont précédées d'un terre-plein ou d'un fossé sec.

« Les deux batteries *a* et *b* sont les deux plus importantes à établir dans les sièges. Dans les attaques des fronts bastionnés ce sont celles qui enfilent les faces des bastions, attaquent et détruisent les deux flancs défendant le grand fossé de la place. Dans l'attaque de ce fort ce seraient également les deux batteries les plus nécessaires, puisque ce sont les seules qui pourraient battre la casematière casematée *A*, qui défend le grand fossé!... »

Là où M. de Montalembert établit les batteries d'attaque *a* et *b*, elles sont exposées à la concentration du feu de toutes les casemates qui ne leur pourraient que peu de choses, si elles étaient placées sur une ligne moins perpendiculaire à leurs embrasures. Le grand avantage de l'attaquant, c'est qu'il peut battre en brèche des murailles casematées à une distance même de 4 à 500^m, et sous un angle de 35° à 40°. L'auteur allègue, en faveur de leur emplacement, que c'est bien celui qu'on choisit dans l'attaque des fronts bastionnés pour enfiler les faces des bastions. Sans doute, mais c'est qu'alors le but est de démonter les pièces de l'assiégé: ici la marche de l'assail-

lant doit être tout autre. On peut voir la grande canonnière casematée de partout, vu son grand relief, et la canonner d'écharpe ou de plein fouet, jusqu'à ce qu'on parvienne à couronner à droite et à gauche le glacis du chemin couvert du couvre-face général, de manière à la prendre entre deux feux.

« Les batteries e g quoique moins importantes que ne l'est la batterie a, sont chacune utiles, l'une pour éteindre les feux de la demi-lune du front d'attaque, et l'autre pour éteindre les feux de la face du bastion opposé à l'attaque. » Cela serait vrai s'il s'agissait de cheminer sur le saillant d'un bastion, mais il ne faut pas oublier qu'on assiège un fort carré casematé, ce qui veut dire que les revers sur les attaques suivant les capitales 3, 7, ne sont à craindre qu'à une grande distance des glacis, et que l'assiégeant doit avant tout éviter d'aller établir ses batteries sur une ligne à peu près parallèle aux murs casematés : l'emplacement assigné aux batteries e, g, par M. de Montalembert est donc choisi très-avantageusement pour l'assiégeant.

« Ce seront donc 138 pièces qui auront à détruire les quatre batteries de ce demi-front d'attaque où il n'est pas d'usage de placer plus de 16 pièces de canon, les huit batteries à ricochet de l'attaque entière n'en employant communément dans les sièges que 321

Nous ne revenons pas sur ce que nous avons dit précédemment : c'est que 138 pièces supposeraient

dans le fort carré de 350^m de côté (qui ne peut contenir qu'une garnison de 1,200 hommes) au moins 828 artilleurs. Ce qui est formellement opposé à la proportion voulue entre les différentes armes qui composent une garnison ; mais nous ferons observer qu'il ne doit pas y avoir de routine pour l'assiégeant, et que si on arme ordinairement huit batteries pour tirer à ricochet sur les ouvrages d'une place bastionnée, ce n'est pas une raison pour ne pas en armer seize dans le siège du fort carré de Montalembert, car leur objet sera moins de tirer à ricochet que de tirer de loin et d'écharpe sur les hautes batteries casematées, de manière à en éteindre le feu, et de faciliter ainsi considérablement les travaux de la deuxième période du siège.

*« D'où il suit que des batteries à ricochet seraient
« impossibles à établir à l'attaque de ce fort, quand
« on voudrait l'entreprendre ; mais pourquoi le tenter ? Il n'y a point ici de batteries qu'elles puissent
« démonter. Des batteries ainsi casematées sont à
« l'abri de tout, tant que les murs qui les couvrent ne
« sont pas renversés. »*

Il ne peut être utile de ricocher, dans l'attaque du fort carré polygonal, que les grandes branches du couvre-face x , le terre-plein l de la courtine k , le cavalier m , les fossés z et r en arrière du mur crénelé bb et de la casemate c , les trois premiers ouvrages parce qu'ils peuvent porter des pièces d'artillerie, les fossés z et r parce qu'ils servent de corridor de circula-

tion aux tireurs des murs crénelés *bb* et de la casemate *c*. Mais ce n'est pas, nous en convenons, une précaution indispensable. M. de Montalembert dit qu'il serait inutile de tenter d'établir des batteries à ricochet, parce qu'il n'y a point de pièces à démonter ; si l'assiégé n'en établit point sur le cavalier *m*, sur le couvre-face *x*, etc., nous sommes d'accord avec lui que ces batteries seraient sans objet ; mais nous sommes loin de conclure, comme lui, que c'est parce que les batteries ainsi casematées sont à l'abri de tout : au contraire, nous maintenons et nous prouverons plus loin que des batteries casematées sont fort exposées à être réduites au silence, parce que, si ce n'est pas les pièces elles-mêmes, ce seront les servants qui seront démontés par le feu lointain et les coups d'écharpe de l'assiégeant.

Nous allons maintenant exposer un projet d'attaque du fort carré polygonal dirigé d'après nos idées ;

Et, pour mieux nous faire comprendre, nous suivrons, sur la planche II de cet ouvrage, la marche des travaux d'attaque, telle que nous l'estimons propre à amener le plus promptement et le plus sûrement possible la prise du carré de Montalombert. Nous avons partagé le demi-carré en un front central, marqué du chiffre romain II, et deux demi-fronts, désignés par les chiffres romains I et III. Les neuf capitales portent les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

Avant tout, en jetant les yeux sur la coupe AB et

sur celle JDM, faite (pl. II) de manière à donner les reliefs des ouvrages qui ont des vues dominantes et une action directe sur les fronts I, II et III, et plus spécialement sur leurs capitales, on verra qu'une attaque, dirigée suivant la capitale I du front I, est exposée aux feux :

- 1° De la caserne casematée *u* ;
- 2° Du couvre-face *s* ;
- 3° De la caserne (*e*), mais par ricochet seulement ;
- 4° Du couvre-face *x* (feux de mousqueterie) ;
- 5° De la caserne casematée *g* ;
- 6° De la caponnière casematée *P* du front II ;
- 7° Des flancs *dd* du ravelin (même front) ;
- 8° Du cavalier *m*, de la courtine *k*, d'une partie de la caserne *n*.

De tous ces feux, il n'y a vraiment à redouter pour l'assiégeant que ceux des hautes batteries casematées *u*, *g*, *P*, *k*, *n* et *dd* : les autres sont des feux de mousqueterie ou des coups trop bas pour être bien ajustés autrement qu'au jugé.

L'attaque dirigée suivant la capitale 2 du front I (1) n'aurait pas à recevoir, comme celle dirigée suivant la capitale 1, le déluge de projectiles que nous venons d'énumérer, car la plupart des embra-

(1) Il faut suivre sur la pl. II, où nous avons indiqué par des traits — les lignes de tir de l'assiégé et par des traits - - - celles de l'assiégeant (nous parlons du tir efficace).

sures des casemates ne la voient qu'obliquement ; mais elle recevrait essentiellement :

- 1° Les feux de la grande caponnière P du front II ;
- 2° Ceux un peu obliques du couvre-face s (face droite du front I ;
- 3° Les feux croisés du couvre-face x (angle rentrant sur la capitale 3 ;
- 4° Les feux croisés des deux casemates dd.

L'attaque suivant la capitale n° 3 du front II (partie droite) se trouve dans un grand secteur privé de feux directs et dominants, comme on peut s'en assurer en examinant les lignes de tir efficace que nous avons tracées de manière à distinguer celles de l'assiégeant de celles de l'assiégé. Ces dernières portent à leur extrémité une lettre dont l'axe est parallèle à celui de la ligne de tir, et qui indique de quelle batterie, ou mieux, de quel ouvrage part cette ligne de feux. — Les autres portent, inscrites perpendiculairement à leur direction, des lettres désignant ceux des ouvrages de la place sur lesquels les batteries de l'assiégeant sont orientées. Nous voyons déjà que les cheminement sur cette capitale ne sont battus efficacement et directement que par le couvre-face x, et les flancs dd des ravelins.

Il est donc logique que nous choissions, pour axe de nos cheminement, la capitale 3 et celle symétrique n° 7, dirigée sur l'angle gauche du carré.

Les capitales n° 4, 2, 6, 8 et 9 se trouvent dans les mêmes conditions que celles que nous venons

d'examiner. — Les capitales 4, 6 et 8 sont identiques à la capitale 2 ; les capitales 5 et 9, à la capitale 1. — Nous prenons donc pour les deux capitales des attaques celles désignées par les lettres 3 et 7.

Nous ouvrirons la première parallèle à la distance ordinaire, 600^m environ, de manière à englober les trois fronts I, II, III, et après avoir pris les prolongements, nous construirons les batteries 100, 100 destinées à ricocher les branches des ravelins *cc* du couvre-face *s* et les batteries 101, 101 destinées à ricocher celles du couvre-face *x* (1). La grande batterie 102 agira de plein fouet ou de ricochet contre la grande caponnière *P*, contre les hautes batteries casematées des casernes *u* et *w*, contre les casernes *yy*, contre la caserne *u* et le mur crénelé *bb*. La batterie 103, placée à l'extrémité d'un zigzag, en dehors de la capitale, tirera contre le couvre-face *x* et le corps de casemates *ee*. Les batteries 104, 105 et 106 tireront contre les flancs *h*, contre la caponnière *P* du front II, contre la casemate *e*, contre les casernes *n* et *u*. Après avoir battu en brèche, d'écharpe ou de plein fouet, ces hautes batteries casematées,

(1) Nous ne nous occupons ici que de la capitale 3; il est bien entendu que toutes les opérations du siège se feront d'une manière symétrique et simultanée sur la capitale n° 7, le but qu'on se propose étant d'arriver à la fois sur les deux angles saillants du carré. — Front I et front III.

pendant un temps suffisant pour éteindre leur feu, on pourra commencer la deuxième parallèle.

Le feu des 90 bouches à feu, contenues dans les six grandes batteries de la partie droite des attaques continuera, **autant** que faire se pourra, dès que la deuxième parallèle sera terminée et qu'on recommencera à cheminer en zigzags le long de la capitale n° 3. Il faudra surtout redoubler le feu des batteries 100 et 101, qui sont destinées à paralyser l'action des ravelins et du couvre-face *x*. Ces batteries ne croissent nullement les cheminement de l'assiégeant; **elles** peuvent donc jouer pendant le temps que les **sapes** sont en marche. Nous n'hésitons pas à affirmer que, lorsque l'assiégeant couronnera le chemin couvert du saillant du carré suivant les capitales 3 et 7, il n'aura guère plus à redouter pour le moment que la fusillade de la galerie crénelée *bb*. Le couvre-face *x* aura été balayé par le ricochet, les casemates *yy* ruinées, ainsi que les flancs *dd* des ravelins; les hautes batteries casematées des casernes *u*, *w* et de la caserne *n*, auront servi de cible à toutes les batteries de l'assiégeant, et le moins qu'on puisse admettre, c'est que la moitié au moins des pièces contenues dans ces casemates aura été mise hors de service. Or, nous avons prouvé qu'il ne pouvait forcément y avoir dans le fort carré polygonal de 340 mètres de côté qu'au plus 80 pièces, c'est-à-dire 40 sur le front I, II et 40 sur le front II, III. Si la moitié seulement est démontée ou brisée, et nous **faisons là** une concession

bien grande, il en resterait 20 pour la tour *v*, les casernes *u*, *w*, la caponnière *P*, la courtine *K*, les casernes *yy*, *ec*, les flancs *gg*, *h*, et le cavalier *m* de chaque front. Un pareil feu n'est certes pas bien inquiétant. Mais admettons, si l'on veut, que les casernes *y*, *g* et du front I et du front II puissent encore avoir sur les batteries de brèche une action puissante, on aura soin de n'ouvrir les embrasures qu'à partir et en dedans du point où le prolongement de la face du mur crénelé *bb* rencontre le renforcement du parapet; dès lors le feu des casernes *yy* ne pourra plus rien contre les batteries de l'assiégeant, et ce dernier pourra commencer le travail important d'écrêter avec ses boulets le couvre-face *x*, de manière à pouvoir, par cette trouée, apercevoir le deuxième étage de la batterie de la caponnière *P*. Nous n'avons pas dessiné toutes les embrasures dans le plan de la pl. II, à cause de la petitesse de l'échelle que nous avons dû employer; mais il est évident que, sur les 70^m compris entre les prolongements du mur *bb* et le crochet du ravelin, il y aurait place, en comptant les traverses, pour au moins 10 pièces, dont 6 agiront contre le flanc droit de la grande caponnière du front II et les quatre autres contre le mur *bb*. La contre-batterie de la gauche des attaques ouvrira son feu contre la caponnière *P*, en même temps que celle de droite; cette pièce prise entre deux feux ne pourra pas résister longtemps; les boulets entreront par la droite

et par la gauche, démonteront les pièces, couvriront les artilleurs d'éclats de pierres et de bois, et rempliront la casemate de débris et de ruines. La batterie de brèche par la trouée du couvre-face *x* canonnera le flanc gauche de la grande caponnière *P* du front *i*, et quand son feu aura été éteint, le passage du fossé pourra s'effectuer sans grand danger, pour opérer un logement sur le couvre-face *x*. L'assiégeant établi sur ce couvre-face *y* serait plongé par la tour *v*, les casemates *u*, la caserne *n*, les flancs *h*, et le couvre-face *s*, si ce dernier n'avait pas été ricoché et les étages élevés des autres batteries casematées, les seules qui aient un commandement sur le couvre-face *x*, démolies dès longtemps à coups de canon. Les batteries que l'ennemi élèvera sur cet ouvrage agiront contre les casemates *e*, et quand leur feu sera éteint, il passera le fossé à droite et à gauche sans n'avoir plus rien à redouter des deux caponnières *P* dès longtemps réduites au silence.

Suivons la partie droite des attaques.

Le passage du fossé *d* devra s'effectuer le plus près possible de l'angle saillant du carré, afin de n'avoir pas à y redouter le feu des étages inférieurs des flancs *h*, dans le cas où quelques pièces pourraient y tenir encore; l'ennemi entrera par les brèches faites aux casemates *e* et se répandra à droite et à gauche dans le fossé sec *r*, pour assurer son logement dans le couvre-face *s* où il s'établira solidement et où il pourra construire deux batteries,

l'une, destinée à agir contre la caserne *u* et contre la face gauche de la caserne *n* (front I), l'autre destinée à battre de plein fouet la face droite de la caserne *u*, la face droite de la caserne *n* (front II), et par ricochet l'angle rentrant de la caserne *w*, et la tour casematée. L'attaque du saillant gauche du fort aura amené l'assiégeant sur le couvre-face *s* de ce même saillant; il ne lui restera plus qu'à réduire les petites caponnières casematées *p* du fossé sec et le fort sera pris, s'il ne s'est pas rendu plus tôt.

On voudra bien remarquer dans l'exposé que nous venons de faire de la marche des attaques, si on a bien suivi le dessin de la pl. II, que l'assaillant a presque toujours cheminé dans un secteur privé de feux directs. Le dispositif des cheminement, indiqué dans la pl. XVI de l'atlas de M. de Zastrow, est au contraire tout calculé en vue d'une attaque dirigée sur la capitale de la grande caponnière *P* et sur le saillant du couvre-face *x*. On comprend dès lors tout ce qu'il dit des difficultés que l'ennemi aura à surmonter pour s'établir sur le couvre-face *x* (pages 154 du tome II et suivantes) car il lui fait prendre le taureau par les cornes, si l'on peut ainsi parler.

Nous laissons de côté l'assertion que les travaux de l'assiégeant peuvent être canonnés par 430 boulets à feu (page 156). Nous y avons répondu au commencement de notre critique de la fortification polygonale, mais ne dut-il y avoir, comme cela est probable, que 80 à 100 bouches à feu en batterie

sur le front d'attaque, l'assiégeant n'en serait pas moins, plus inquiet en cheminant suivant la capitale 5 par le feu des flancs *g, g, h*, par celui de la courtine *k*, des casernes *n, u*, et de la tour, sans parler des feux non casematés, qu'en adoptant la marche dont nous croyons avoir prouvé les incontestables avantages (1).

Nous voyons donc, en récapitulant ce qui vient d'être dit sur la marche qui nous paraît la plus sûre et la plus prompte pour s'emparer du carré fortifié d'après le système polygonal de Montalembert, qu'en

(1) On pourrait objecter que le feu direct et plongeant des grandes caponnières P sur les batteries et contre-batteries de brèche, qu'on les établisse sur le couvre-face X ou seulement sur la crête du chemin couvert, pourra retarder longtemps leur achèvement. Nous raisonnons ici dans l'hypothèse (peu admissible) où le troisième étage de cet ouvrage contiendrait encore des pièces en état de faire feu à cette époque du siège. Dans ce cas-là, voici comment on pourrait procéder. — Supposons l'assiégeant sur le couvre-face *x*, au lieu d'être sur le couronnement du chemin couvert (comme l'indique le dessin de la pl. II), il s'enfoncera dans le couvre-face *x* assez bas pour pouvoir élever, devant le coffre de sa batterie, un avant-parapet, et il y pratiquera deux larges baies pour laisser passer les boulets de deux de ses pièces pointées sous un angle de 35 à 40° sur celles des embrasures de la caponnière, qui ne peuvent apercevoir ces deux pièces. Quand celles de la casemate auront été brisées ou démontées, on refermera les baies et on en ouvrira deux autres pour laisser agir les pièces suivantes de la batterie de brèche contre deux autres des embrasures de la caponnière, aussi sous l'angle de 35 à 40° et ainsi de suite. — (Voy. la fig. 3 de la pl. II.)

suivant cette marche, les feux des flancs *g*, *g*, *h*, de la courtine *k* du cavalier *m* et de la caserne casematée *ce* ne sont nullement utilisés dès que l'assiégeant débouche de la troisième parallèle pour cheminer suivant la capitale *3*, et dès que la grande caponnière casematée (1) est réduite au silence, l'ennemi ne reçoit sur le couvre-face *x* que les feux de la casemate *e*; car l'étage supérieur de la tour casematée et celui de la caserne *u*, ont leurs embrasures détruites et leurs pièces démontées. A quoi tient ce résultat? à ce que la caponnière ne peut nullement exercer la puissante action défensive que son inventeur lui avait attribuée. M. de Zastrow propose, pour remédier au grave danger de la caponnière, d'être ainsi prise entre deux feux, d'établir une traverse aussi haute que l'ouvrage, et séparant en deux les casemates des flancs; mais il n'a pas songé qu'il faudrait lui donner une largeur qui changerait complètement les proportions assignées à la caponnière et à tout le tracé. En effet la caponnière ayant environ 15^m de hauteur totale et l'épaisseur de la traverse en haut devant être d'au moins 4^m, il faudra en bas une largeur totale de 12^m pour le coffre et les deux talus. Ajoutez à cela 2^m d'espace, au moins,

(1) Dans le *Mémorial de l'Ingénieur militaire*, page 29, nous indiquons une marche un peu différente pour l'attaque, mais toujours dirigée sur les deux saillants des angles flanqués par la caponnière casematée.

pour circuler dans chaque casemate entre le pied de la traverse et la pièce en batterie ; 5" pour celle-ci et 3",75 pour l'épaisseur des murs, et vous aurez une largeur totale de 33",50 pour la caponnière. Dès lors les fossés des faces seront étranglés et les feux des flancs *g* qui défendent ces faces, presque paralysés. Cette modification n'est donc pas acceptable.

En résumé, quelle que soit notre répugnance à nous trouver en contradiction avec l'opinion de la plupart des ingénieurs qui ont traité le même sujet, et qui ont paru préférer le système polygonal au système tenaillé de Montalembert, nous ne craignons pas de professer une conviction contraire. Le système tenaillé doit pouvoir résister davantage, parce que ses maçonneries y sont plus cachées, parce que les retours offensifs y sont plus faciles. Dans ce système, l'ennemi peut de loin ruiner les casemates de l'assiégé, mais plutôt par des coups de ricochet que par des coups de plein fouet. Dans ce tracé; il n'y a point de pièce entièrement exposée comme la caponnière casematée du système polygonal. En un mot le système tenaillé, non simplifié, quoique bien inférieur au système bastionné moderne perfectionné, nous paraît offrir à la défense plus de ressources que le tracé polygonal.

Sous le nom de *Système polygonal simplifié*, M. de Montalembert a combiné un tracé angulaire qui diffère du premier, 1° en ce qu'il est beaucoup moins riche en casemates ; 2° la caponnière case-

niatée flanquante tient au corps de place; 3° elle est enveloppée par une contre-garde placée dans le fossé principal entre le corps de place et le couvre-face général; 4° le corps de place n'a pas de grands flancs ni de flancs retirés pour flanquer la grande caponnière; 5° les places d'armes rentrantes n'ont pas de flancs; 6° le chemin couvert a des traverses à la Vauban; 7° enfin, le rempart du corps de place qui est en ligne droite sur une longueur de 263", a été pourvu au centre d'une petite caponnière pour la mousqueterie, et de quatre petites traverses casematées qui battent le fossé sec, situé entre le mur crénelé *a* et le rempart terrassé.

Il y aurait encore beaucoup à critiquer dans ce système simplifié. Les longues lignes droites des places d'armes, du couvre-face général, de la contre-garde et du rempart du corps de place prêtent trop au ricochet et à l'enfilade: la caponnière casematée est encore prise entre deux feux, mais l'angle flanqué du polygone étant obtus, et le flanc de la caponnière beaucoup moins long, la contre-batterie aura moins de prise sur lui que dans le tracé polygonal non modifié. En revanche, la casemate *d*, percée d'un seul étage d'embrasures, presque au niveau du fossé, sera écrasée par la batterie de brèche établie sur le couvre-face *o* qui la dominera de près de 1". Du reste, le plan d'attaque devra être le même que pour le système polygonal non simplifié. M. de Zastrow prétend que l'assiégeant devra d'abord mar-

cher sur le saillant du chemin couvert du couvre-face général, et commencer par s'emparer des deux lunettes ou places d'armes situées dans les retraits, en démontant les canons des batteries des casemates *p, p*. D'après la thèse que nous avons déjà soutenue, ce n'est pas sur ce saillant, dont les flanquements ont été préparés à l'avance par une convergence de feux de casemates impossible à modifier, que l'ennemi doit se diriger, mais sur les deux capitales des saillants flanqués par la caponnière; ainsi, il n'aura à redouter que les coups de revers des lunettes et de leurs réduits *q*; mais les unes et les autres ne contiennent plus que des bouches à feu démontées dès longtemps par le ricochet. L'assiégeant parviendra donc inmanquablement, après avoir réduit les feux de la caponnière et passé le fossé, à se loger sur le corps de place où il n'aura à redouter que les revers des traverses *m* qui, par leurs mesquines dimensions, ne sont pas un obstacle sérieux.

M. de Zastrow va donc un peu trop loin en concluant que « la résistance du système polygonal simplifié sera beaucoup plus grande que celle du système bastionné (1); » et il est à regretter, dans l'intérêt de la science (qu'on nous permette de le dire), que l'année qui vient de s'écouler n'ait pas donné à la persuasion de M. de Zastrow la sanction de l'expérience.

(1) Voir la fig. 2 de la pl. XVII de l'atlas de M. de Zastrow. (*Histoire de la Fortification permanente.*)

Fortification circulaire.

La fortification circulaire est celle où le corps de place forme un cercle fermé. Suivant M. de Zastrow, ses avantages sont : 1° qu'avec le plus faible développement possible de remparts, elle renferme le plus grand espace intérieur ; 2° que tous ses points possèdent une égale force. Les principes qui ont guidé M. de Montalembert dans son projet sont : *a* que la fortification ne doit avoir ni fossé, ni rempart en terre, parce que le remblai de ce dernier occasionne plus de dépenses que la construction de la maçonnerie (1) ; *b* que le rempart doit être remplacé par un grand corps de casemates placé au-dessus du terrain naturel, et s'élevant autant que le corps de place d'une fortification bastionnée s'élève au-dessus

(1) Nous ne saurions admettre ce raisonnement : en effet, si nous supposons un front de 365^m de côté extérieur, il aura 453^m de développement avec un relief et un profil à la mode de ce, on aura 50^m cubes de maçonnerie par mètre courant de revêtement, ce qui donnera 22,650^m cubes pour le front, à 12 fr., soit : 271,800. — Dans l'hypothèse d'un relief de 8^m au-dessus du terrain naturel et d'un chemin couvert dont le relief serait à 2^m, 50 au-dessus du même terrain, les 453^m courant de développement exigeront par mètre, 180^m cubes de remblai, à 2 fr., soit : 163,080. La dépense de la maçonnerie n'est donc pas, à la dépense des déblais et des remblais d'un même front, comme 3 est à 11, ainsi que le dit M. de Zastrow.

du sol du fossé principal; c que ce corps de casemates est armé avec une nombreuse artillerie dont la grande élévation, au-dessus du terrain, a l'avantage de concentrer un feu extraordinairement fort sur chaque point des travaux d'attaque dont il rend les progrès tout à fait impossibles; d enfin, que la valeur défensive de ce corps de casemates circulaires est d'autant plus grande qu'il y a peu à craindre du ricochet, le plus redoutable de tous les moyens d'attaque.

Passons à la description du tracé. Il est bien simple, car il consiste en partant de l'intérieur de la place en un cercle de murs casematés à quatre étages avec une plate-forme voûtée pouvant porter du canon; à 15^m de différence de la première, s'élève une seconde enceinte circulaire de casemates divisées en cinq étages de batteries et dont le toit en terrasse peut porter de l'artillerie. Vient ensuite une enceinte de tenailles casematées dont les gorges sont à 11^m de la seconde ceinture de casemates; elles sont séparées par une petite cunette de 3^m,70, et un espace libre de 100^m du chemin couvert dont la crête est à 3^m,76 au-dessus du terrain naturel.

Voici les reliefs, le terrain naturel étant à la côte 0^m.

1 ^{re} ceinture de casemates (intérieures), plate-forme.	13 ^m ,04
2 ^e ceinture de casemates (extérieures), id.	16 ^m ,92
Enceinte tenaillée.	7 ^m ,50
Crête du chemin couvert.	3 ^m ,76

Quant à l'appréciation de la valeur de cette fortification, celle que M. de Zastrow en donne dans son ouvrage, nous dispense de développer nos critiques, comme nous l'avons fait pour le système tenaillé et le système polygonal. Lui-même convient que l'illustre auteur de la *Fortification circulaire* a paru trop se guider dans sa construction d'après le mode d'attaque usité pour les systèmes bastionnés, tandis que, ici, une fois la première parallèle construite, si l'assiégeant a soin de lui donner un grand relief, d'y percer des ouvertures pour le tir de ses batteries situées en arrière et de diriger *successivement* le tir de ses bouches à feu, sur un segment de l'enceinte circulaire casematée en commençant par les étages les plus élevés, il pourra battre en brèche à 600^m les murs de face et démolir progressivement et successivement toutes les embrasures dont le feu est le plus à redouter pour lui, et cela sans avoir besoin d'un parc de siège plus considérable qu'à l'ordinaire.

Les murs des enceintes circulaires sont vus sur une hauteur de 10^m environ, et sur un développement en largeur de près de 314^m. Dès lors pas un coup n'est perdu pour le canon de l'assaillant, celui-ci verra sauter à chaque coup les débris des casemates de la place attaquée, et cette vue lui donnera du courage, tandis que l'assiégé sentira son moral s'abattre sous l'impression de cette destruction progressive des murailles qui le protègent et qui

finiront par crouler sous lui, heureux encore si les éclats de pierre ne l'atteignent pas dans les étages où il est caserné (1). Enfin, il ne faut pas négliger de remarquer qu'avec un pareil système de fortification, les difficultés inhérentes au siège d'une place forte en général, sont presque complètement réduites à néant. Il ne s'agit plus, en effet, de choisir le point faible ou le défaut de la cuirasse d'une place, et de tirer souvent au jugé sur des maçonneries qu'on n'aperçoit pas de loin, il suffit d'avoir 200 bouches à feu approvisionnées à 1,500 coups, au lieu de 150 approvisionnées à 1,000 ou 1,200 coups par pièce, et de démolir de loin une fortification *du moyen âge*, en usant des précautions dont nous avons parlé pour exposer le moins possible les canonniers et le matériel de siège aux boulets de l'assiégé.

Il est à regretter, pour la réputation de M. de Montalembert, que la *fortification circulaire* ait été l'un des derniers travaux de cet ingénieur célèbre. Elle semble indiquer que son esprit était haaté par une idée fixe qui ne lui permettait plus de voir rien de passable en fortification que *les feux casernatés*.

Dans le discours préliminaire de la *Réponse au Mémoire sur les fortifications perpendiculaires par*

(1) Vauban estimait que la perte d'un homme parmi les assiégés équivalait à celle de six ou sept hommes de l'armée assiégeante.

plusieurs officiers du corps royal du génie. Paris, 1787. M. de Montalembert dit : « Il n'est point de question plus facile à décider et plus à la portée de tout le monde que celle du mérite d'une fortresse sur une autre. Quelle que soit la forme de ses remparts, ce seul axiome suffit : Celle qui peut opposer à l'ennemi dans un plus petit espace un plus grand nombre de feux et mieux couverts, est préférable. »

Si tout le mérite d'une place était là, un siège ne serait qu'un véritable combat d'artillerie, mais un siège est plus qu'un combat, plus qu'une bataille, c'est une campagne. L'assiégeant doit y lutter contre les difficultés du sol, contre celles que lui oppose le défilement des ouvrages de la place, contre les manœuvres d'eau, contre les retours offensifs de l'assiégé et ses surprises; s'il en était autrement, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, le succès de l'assiégeant dépendrait uniquement du nombre de bouches à feu qu'il pourrait concentrer contre la place attaquée, et alors il suffirait d'avoir sa base d'opération bien assurée; ses magasins et ses parcs de réserve largement approvisionnés de pièces de rechange et de munitions. Quelle que soit la richesse d'une place en artillerie, sa garnison limitera nécessairement le nombre des pièces servies. Elle ne pourra donc jamais égaler celle d'un adversaire qui n'est limité pour la sienne, ni par l'espace, ni pour le nombre des canonniers qu'il peut augmen-

ter à volonté. Dès lors il a fallu (et c'est à cela que l'art des ingénieurs modernes s'exerce depuis Vauban), il a fallu chercher à égaliser la partie autant que possible en établissant les reliefs des ouvrages de la place, de manière à voir l'ennemi sans en être vu, à plonger dans les logements, sans exposer à ses coups les *œuvres vives* de la fortification, si nous pouvons ainsi parler.

M. de Montalembert paraît bien avoir senti l'importance de cette précaution, puisqu'il dit que la place dont les feux sont *les mieux couverts* sera préférable, mais a-t-il réussi à les bien couvrir ? Voilà la question ! Pour abriter une artillerie de place il y a trois moyens connus : les *blindages*, les *traverses* ou *bonnettes* et les *casemates*. L'emploi judicieusement fait de ces divers abris eût permis à M. de Montalembert, tout en conservant ses tracés, de moins exposer ses maçonneries aux vues du dehors et de mieux balancer ses reliefs. Il a adopté exclusivement les casemates. Voyons si, telles qu'il les propose, elles sont de nature à bien couvrir son artillerie. Nous allons les examiner 1° par rapport à leurs reliefs, leur construction intérieure et leur solidité ; 2° par rapport à leurs embrasures.

1° Nous avons démontré, en parlant des hautes batteries casematées du système polygonal, combien il était désavantageux d'exposer un immense amphithéâtre de murs casematés au canon de l'ennemi qui peut les entamer, et les démolir à 500^m de distance.

Le boulet de 24 pénètre à cette distance dans la maçonnerie de 0^m,45; le mur n'étant pas adossé et n'ayant que 1^m,44 d'épaisseur, il ne faudra pas pointer bien souvent sur les mêmes entonnoirs pour faire crouler les murs de face des hauts étages des casemates. Si l'ennemi lance des boulets sur leurs toits en terrasse qui sont portés par des voûtes de 8^m,32 de portée, dont les piédroits n'ont que 1^m,00 d'épaisseur, elles pourront les enfoncer, car en général les piédroits doivent avoir en épaisseur au moins 1/4 du diamètre des voûtes pour que celles-ci résistent au choc (1). Il s'en faut donc de 1^m,08 que ces piédroits n'aient l'épaisseur nécessaire.

M. de Montalembert a mieux disposé les voûtes de ses casemates que n'avait fait Vauban dans les tours bastionnées de sa troisième manière: le maréchal appuie la retombée de ses voûtes sur le mur d'escarpe de la tour, d'où il suit que la chute du mur entraîne celle de la voûte. L'auteur de la *Fortification perpendiculaire* construit les voûtes de ses casemates parallèlement au mur d'escarpe, et les fait reposer sur des piédroits ou contre-forts perpendiculaires audit mur. La disposition est avantageuse, les dimensions sont insuffisantes. Ces piédroits ou contre-forts sont distants de 9^m,70 d'axe en axe, et dans l'intervalle

(1) Nous avons pris ces dimensions dans l'ouvrage même de M. du Montalembert, *Fortification perpendiculaire*, t. 2.

le mur, percé de trois embrasures, n'a que 1^m,44 d'épaisseur. Or, dans les murs de revêtements adossés à des terres, on ne doit pas espacer les contreforts de plus de 5 à 6^m d'axe en axe; ici, il est vrai, il n'y a pas à craindre la poussée des terres, mais la violence des chocs extérieurs : ils sont trop éloignés. En outre, d'après la formule $x = 1^m,62 + 0^m,20 H$ dans laquelle x représente l'épaisseur à la base et H la hauteur du revêtement; on voit que pour un mur de revêtement de 10^m, l'épaisseur à la base doit être de 3^m,62. — Le mur de face des casemates de Montalembert, *mur non adossé*, n'a que 1^m,44 à 1^m,50 d'épaisseur à la base. Il est vrai que la poussée des terres ne s'exercera pas ici; mais Vauban, dans ses tours bastionnées, n'avait pourtant pas manqué de répaissir de 0^m,62 la base de ses murs de casemates. Dans le système tenaillé, les casemates de l'angle rentrant du couvre-face général n'ont que 3^m,85 de profondeur (1), et quelles que soient les simplifications apportées à l'affût de place par l'auteur, il a, au moins, 3^m,60 de longueur, il ne resterait donc que 0^m,24 d'espace libre entre la queue de l'affût et le mur de fond, c'est impraticable. Dans ces casemates, sauf les cheminées verticales, il n'y a pas de disposition prise pour l'évacuation de la fumée.

2° Quant aux embrasures, on peut voir d'après

(1) Voy. les profils de la pl. X et XI du 1^{er} vol. de la *Fortification perpendiculaire*.

les fig. 1, 2 et 3 de la planche III, comment M. de Montalembert proposait de les faire. L'invention des volets cylindriques DECG et DEFH pour fermer l'embrasure aussitôt après que le coup est parti, est une invention ingénieuse, sans doute, mais qui augmentera considérablement l'épaisseur de la fumée dans la casemate, si elle n'est pas ouverte par le fond : l'épaisseur des volets (0^m,64) n'est pas suffisante pour résister au boulet de 24 à la distance de 500 et même de 600^m, puisqu'il pénètre dans le chêne de 1^m,03 et de 0^m,95 à ces distances-là. Les volets seront donc brisés s'ils sont fermés, et s'ils sont ouverts, les éclats de bois lancés par le projectile ricochant contre eux, blesseront dangereusement les servants de droite et de gauche ; l'embrasure est d'ailleurs assez large pour continuer à être un *entonnoir meurtrier* comme l'auteur les appelait lui-même, lorsqu'il cherchait à les perfectionner ; malheureusement, pour lui, il n'a pas songé à loger son mur de casemates dans un parapet et à faire les véritables joues de l'embrasure de sa casemate en terre revêtue de gabions et de saucissons : il eût réuni ainsi l'avantage d'une embrasure couverte avec celui de ne point exposer son mur de casemate aux boulets de l'ennemi (1).

(1) Voy. *Mémoires de l'ingénieur militaire*, note 6.

CHAPITRE III.

SYSTÈME DE VIRGIN.

M. de Zastrow a choisi pour donner à ses lecteurs une idée du système de Virgin, général-major suédois (publié par lui en 1781 sous le nom de « La défense des places mise en équilibre avec les attaques savantes et furieuses d'aujourd'hui »), son projet de fortification, pour le carré, comme étant *le plus simple* de ses nombreux projets. — Sans vouloir critiquer d'entrée de jeu un système que nous nous proposons d'examiner, avec toute l'impartialité dont nous sommes capable, il nous sera permis de dire à la

seule inspection de la fig. 6 de la planche XVII de l'atlas de M. de Zastrow, que ce système ne se recommande pas précisément par sa simplicité. Essayons de donner succinctement une idée du tracé de l'ingénieur suédois, et, pour cela, prenons le front H de la fig. 6, planche XVII. Le côté extérieur du carré a 377^m de longueur; les bastions à orillon ont des angles de 60°, leur courtine est brisée en arrière et couverte par une tenaille droite; le fossé a 38^m de largeur.

Les ouvrages extérieurs consistent en deux contre-gardes accolées en forme de bonnet de prêtre, par leur angle rentrant, sur la capitale de chaque bastion, de manière à fournir par les faces de ces angles rentrants des feux puissants sur cette capitale. — Une demi-lune, avec cavalier au saillant, occupe l'intervalle situé entre les branches des contre-gardes sur la capitale de la courtine. Le fossé a 25^m de largeur et sépare les ouvrages extérieurs d'un chemin couvert à deux terre-pleins, dont le plus large est renforcé par des lunettes en terre, qui se flanquent mutuellement et fournissent des feux sur les cheminements de l'ennemi; l'intérieur du carré est découpé par un fossé quadrangulaire qui ferme la gorge des bastions, et l'extrémité de cette ligne de gorge est, en outre, occupée par des tours bastionnées qui complètent le retranchement intérieur; enfin, sur le revers de ce fossé, s'élève le donjon central, espèce de réduit casematé, voûté, à l'épreuve de la bombe et pourvu

de nombreuses pièces d'artillerie et de mortiers qui battent la campagne, et tous les terre-pleins des ouvrages qui lui sont extérieurs.

Nous n'entrerons pas dans la description des fronts A et B pour lesquels M. de Zastrow indique des variantes de Virgin, dont les défauts sont d'une évidence palpable, soit à cause du trop grand morcellement des ouvrages, soit à cause de la petitesse de leur terre-plein, qui ne permettrait pas d'y organiser une résistance significative : occupons-nous seulement du front II.

Le chemin couvert est bien entendu, il n'est pas encombré de traverses, on peut y organiser une lutte sérieuse et il donne par sa disposition épatée fort peu de prise au ricochet. Les faces des contre-gardes flanquent bien le saillant de la demi-lune et les capitales des bastions ; de leur côté, les faces retirées de la demi-lune flanquent énergiquement le fossé et les faces de ces contre-gardes. La fortification de l'intérieur du carré offre peu de prise à la critique, trois des bastions peuvent tenir encore quand le quatrième serait pris, soit à cause du donjon soit à cause de leurs tours à la gorge.

Voyons maintenant les défauts du tracé de Virgin :

Le premier, c'est que le peu de saillie de la demi-lune sur la campagne permettra de couronner en même temps le saillant de son chemin couvert et celui des deux contre-gardes collatérales. De là, il suit que ces trois pièces n'auront pas les unes sur les au-

tres l'action protectrice que leur suppose l'auteur et qu'elles devront tomber en même temps. Le second, c'est que les branches des contre-gardes, à cause de leur longueur de 200^m, seront labourées par le ricochet et leur artillerie promptement démontée, malgré les bonnettes et les coupures (1). Le troisième défaut c'est que, du saillant du chemin couvert de la demi-lune, on pourra par la trouée entre les faces de la demi-lune et de la contre-garde battre en brèche le corps de la place. Sur les fronts B et A ce même défaut existe. En avant du bastion N la disposition des contre-gardes D et F et de la demi-lune *d* est encore plus vicieuse à cause de la large trouée qu'elle ménage aux batteries de l'assaillant.

M. de Zastrow estime que cette demi-lune *d* gênera l'établissement des contre-batteries de l'ennemi destinées à ruiner les flancs du corps de place, et qu'il devra dès lors s'en emparer pour les établir, ce qui lui sera difficile à cause de l'exiguïté de son terre-plein et du feu à revers des contre-gardes.

Nous ne le pensons pas : la marche de l'assiegeant, pour être logique, devra être celle-ci : Si c'est

(1) M. de Zastrow affirme que les contre-gardes de Virgin sont garanties contre le ricochet par des coupures et des bonnettes, mais les branches de même niveau ont encore 45^m, 63 et 75^m de longueur, ce qui suffit bien pour l'ouïlade et le ricochet ; il n'y a qu'un tracé qui pourvoie aux dangers du ricochet, c'est celui qui repose sur le principe de l'indépendance des parapets et des escarpes.

le bastion N qui est le bastion d'attaque, il ne couronnera le chemin couvert du saillant de la demi-lune *d* qu'après que ses batteries à ricochet auront éteint les feux des contre-gardes D, F, et de la demi-lune *d*; ses batteries se construiront dans les deux rentrants du chemin couvert de la demi-lune et ouvriront la brèche dans le bastion N près du saillant. Les batteries élevées suivant une perpendiculaire au prolongement de la face gauche du bastion N pourront avoir 36^m de longueur et agir sur une étendue d'escarpe de 26^m de longueur environ, ce qui est bien suffisant. Il faudra s'emparer des deux contre-gardes F et D et de la demi-lune *d*, mais nous n'estimons pas qu'on doive opérer autre chose qu'un logement souterrain dans les contre-gardes pour commencer de là le passage du fossé, dirigé sur les brèches. On percera l'escarpe de la demi-lune pour y attacher le mineur et la renverser. Une fois rasée, la contre-batterie de l'assaillant pourra tonner par cette trouée sur le flanc du bastion collatéral au bastion N, et réduire ses feux avant le passage du fossé. Les contre-gardes I G du front H sont mieux entendues. Le terre-plein de la contre-garde G est battu par les trois étages de flanc 15, 16, 17 du bastion collatéral : mais une partie du terre-plein de la contre-garde I n'est pas vue, abritée qu'elle est par la demi-lune M; on devra donc, quand on se sera emparé des trois ouvrages extérieurs, conserver le parapet de la demi-lune M pour abriter le logement dans la contre-

garde l contre les feux dominants du bastion de gauche du front H sur le terre-plein du saillant *m*, *n*; et de plus, il sera nécessaire de construire une forte batterie pour faire taire les feux rasants du troisième flanc avant le passage du fossé.

Virgin a certainement très-bien combiné le système de défense intérieure du corps de place : mais ce système qui s'adapte merveilleusement bien à une citadelle à quatre bastions, ne s'adapterait plus de même à une grande place où, tout au moins, il faudrait que le réduit central ou donjon se transformât en autant de réduits qu'il y aurait de bastions pour former le retranchement de la gorge. La difficulté serait de leur donner à chacun une action flanquante sur les retranchements intérieurs des autres bastions.

M. de Zastrow ne dit pas comment, dans l'octogone, Virgin s'y est pris pour concentrer, sur le bastion attaqué, les moyens de défense des bastions collatéraux à l'aide de leurs retranchements intérieurs. L'ingénieur suédois paraît être l'inventeur des batteries de mortiers abritées contre les coups directs et les projectiles courbes de l'ennemi; suivant l'auteur de l'*Histoire de la fortification permanente*, Carnot les aurait empruntées à Virgin et n'aurait pas eu la loyauté d'en convenir.

Nous voici parvenu aux systèmes du général Carnot. Pourquoi M. de Zastrow ne les a-t-il pas exposés à la suite de ceux de Vauban, Cormontaigne, Bousmard et Coehorn, puisque sauf la deuxième et la troisième manière qui ressemblent au système tenaillé de Montalembert, ou mieux de Voigt et d'Harsch, ses autres tracés se rapprochent de la première et de la troisième manière de Vauban ? C'est ce que nous ne saurions expliquer. Carnot n'a point condamné, comme Montalembert, le tracé bastionné en tant qu'impossible à perfectionner, puisque il a même exposé ses idées sur la fermeture de la trouée du fossé de demi-lune et que la première manière est bastionnée.

M. de Zastrow fait très-bien ressortir quels sont les traits saillants qui caractérisent le système de défense de Carnot, savoir : 1° la substitution d'un glacis en contre-pente à la contrescarpe maçonnée du chemin couvert qui précède le glacis ; 2° la création de nombreuses batteries à feux courbes, essentiellement sur les capitales. Telles sont, en effet, les deux idées auxquelles le général Carnot a tout subordonné dans ces différents tracés. Chargé par Napoléon de faire un ouvrage destiné à pénétrer les hommes, auxquels était confiée la défense des places fortes, de l'importance de leurs devoirs et de l'obli-

gation où ils étaient de tenir jusqu'à la dernière extrémité, il avait trouvé dans son énergique patriotisme de pénétrantes paroles pour réchauffer le zèle et le courage des chefs et des soldats; mais il fallait encore joindre aux exhortations les moyens que l'art de la guerre et la science de la fortification peuvent offrir pour rendre la résistance plus durable.

Il crut les avoir rencontrés dans les deux idées dont nous avons parlé plus haut. Son raisonnement était celui-ci : 1° Si l'ennemi est à l'abri, dans ses tranchées, contre les coups de l'assiégé, il sera prêt à résister en force aux attaques de la garnison, et réunira de fortes gardes de tranchée contre les retours offensifs. — Il faut donc employer le genre de projectiles qui nuira le plus possible à l'assiégeant; 2° ce projectile étant trouvé, l'ennemi sera forcé, pour préserver ses troupes dans les tranchées, de n'y réunir que peu de monde à la fois. Si donc l'assiégé peut se porter rapidement et en force sur l'assiégeant dans un moment donné, il le chassera de ses logements, culbutera ses épaulements et regagnera le terrain perdu. — Il faut donc créer un facile moyen de communication entre la place et les dehors, et des avenues de sortie par lesquelles la garnison puisse tomber nombreuse et rapide sur les têtes de sape. — Les deux idées étaient bonnes, comment le général Carnot les a-t-il réalisées?

1° Il inventa de faire lancer par des mortiers de 0^m,22 au lieu d'une bombe de 75 kilog., 600 balles

pesant entre elles toutes le même poids que la bombe, c'est-à-dire 10 décag. environ chacun. Or, un projectile de ce poids est complètement incapable de blesser un homme : dès lors le calcul de Carnot que : sur les 600 balles lancées, 3 toucheront un homme, d'après la probabilité d'un coup porté sur 180 tirés, tombe de lui même. — Il eût beaucoup mieux fait de substituer à ses 600 balles, 36 grenades de 2 kil. dans le mortier de 32°. Ces projectiles ont une portée moyenne de 80° et une portée maximum de 130 sous l'angle de 33°. Ils battent efficacement par leur chute un centre de 12° à 15° de rayon, et leurs éclats sont meurtriers jusqu'à 10° de distance.

2° En supprimant la contrescarpe du fossé extérieur, Carnot rendait bien évidemment les retours offensifs de l'assiégé plus rapides et plus énergiques, en évitant les pas de souris, les escaliers, les rampes et les crochets de traverses; mais cette modification, favorable à l'assiégé, ne peut-elle pas l'être aussi à l'assiégeant qui se trouve n'avoir plus de descente de fossé à faire? « Pour pouvoir apprécier le principe du glacis à contre-pente à sa juste valeur, » disions-nous dans un précédent écrit (1) sur la fortification permanente, « il faut remonter à la définition de la fortification en général. Or, cette défi-

(1) *Essai sur la Fortification moderne*, page 19, Paris, chez Du-maine, 1845.

« nition est, d'après Carnot lui-même : se fortifier,
 « c'est se couvrir d'une arme défensive immobile
 « qui mette un petit nombre d'hommes en état de
 « résister à un plus grand nombre. Si donc on ne
 « peut compter que sur une faible garnison, il ne
 « faut pas faire de glacis à contre-pente, qui sont
 « pour l'ennemi des avenues très-commodes ; si, au
 « contraire, la fortification projetée a pour but de
 « couvrir un vaste camp retranché et de contrarier
 « les approches de l'ennemi par des manœuvres de
 « vive force et des retours offensifs toujours prati-
 « cables pour une garnison nombreuse, les glacis à
 « contre-pente pourront être d'une utilité incontes-
 « table. »

Nous renvoyons, pour l'intelligence de la première manière de Carnot, à la planche XVIII de l'atlas de M. de Zastrow, et à la page 249 du tome 2 ou à la planche IX de l'atlas du *Mémorial de l'Ingénieur militaire* (1). Hâtons-nous d'arriver à l'appréciation qu'en fait l'auteur de l'Histoire de la Fortification permanente.

Première manière (fig. 2).

M. de Zastrow traite avec beaucoup d'éloges les dispositions de défense du général Carnot. Il aurait

(1) Paris, chez Corréard, 1849.

pu remarquer peut-être que les mêmes batteries à ricochet, qui agiront contre les longues branches de la demi-lune, enfleront aussi les faces du cavalier, et que les batteries qui ricocheront les faces des contre-gardes pourront aussi ricocher celles des bastions. Il en résulte que les contre-gardes, le cavalier et les contre-gardes seront abandonnés de bonne heure par l'assiégé, ou que tout au moins ceux de ces ouvrages qui peuvent porter de l'artillerie auront leurs pièces démontées, quand l'ennemi couronnera le haut du glacis à contre-pente. Nous ne sommes pas de l'avis de l'auteur, quand il dit que l'ennemi ne pourra faire brèche au bastion qu'après s'être rendu maître de la contre-garde, une fois la demi-lune prise. Du haut du couronnement du glacis à contre-pente, il lui suffit de raser avec son canon 1^m,60 du parapet de la contre-garde (ce qui sera facile à faire en logeant des obus dans les terres de cette masse couvrante) pour découvrir l'escarpe détachée du bastion. L'assiégeant, une fois maître de la demi-lune, peut sans danger battre en brèche l'escarpe détachée du bastion, à travers le massif de la contre-garde, car sa batterie de brèche, à l'emplacement marqué 14, est protégée des feux du flanc du bastion collatéral par le cavalier qui les masque presque complètement; il lui importe donc de ne pas écrêter le relief de cet ouvrage. L'assiégeant se logera ensuite dans le massif de la contre-garde, de manière à être prêt pour l'assaut de la

brèche du bastion; mais s'il y était trop inquieté par les feux du cavalier, il pourrait, par la trouée du fossé du cavalier, labourer le coffre du parapet de cet ouvrage avec des projectiles creux et lui donner l'assaut, quand le talus des terres serait devenu une rampe assez commode. En un mot, la marche de l'ennemi doit avoir pour but d'éviter le plus longtemps possible de cheminer en capitale des bastions, parce que Carnot a rassemblé tous ses moyens d'action pour la défense de ces capitales. Il viendra bien sans doute un moment où l'assiégeant devra être exposé aux quatre batteries de la gorge des bastions, c'est quand il lui faudra ouvrir le retranchement général; mais du moins nous ne saurions admettre, ainsi que le fait M. de Zastrow (1), que l'assaut du bastion puisse être donné *avant la prise du cavalier*. Cette argumentation est d'autant plus singulière que, quelques pages plus loin, l'auteur, avec la sagacité qui le caractérise, fait observer que le général Carnot expose tout son système de défense à crouler par la seule chute du cavalier, si l'ennemi réussit à le prendre dès le début. Et ailleurs il dit que Carnot aurait évité la chance de voir tomber cette importante pièce de défense à la suite d'une attaque de vive force, s'il avait eu la précaution de la revêtir d'une escarpe à l'abri de l'assaut.

(1) Tome 2, page 260.

Il y aurait eu beaucoup à dire sur l'escarpe détachée de Carnot et sur ses batteries casematées : M. de Zastrow s'est borné à les décrire. Est-ce un ménagement pour l'illustre ingénieur qui, seul parmi ses confrères, n'a pas jeté la pierre à l'inventeur de la *Fortification perpendiculaire*. Nous ne saurions le dire ; mais, pour nous, voici les critiques que nous nous permettrons de faire à l'escarpe isolée.

Dans la partie rentrante *a a* du retranchement général, cette escarpe est trop mince (1) pour résister au choc du boulet de 24. Car, à 100^m, ce projectile pénètre de 0^m,68 dans de la bonne maçonnerie adossée, et la maçonnerie non adossée est plus vite démolie que l'autre, surtout quand elle est percée de créneaux. Une fois renversée, cette escarpe comble l'espace qui existe entre elle et le pied du talus du retranchement général, et forme une rampe commode pour donner l'assaut. Disons enfin que l'escarpe en partie détachée, comme on l'exécute maintenant, est bien préférable à celle proposée par Carnot ; en effet, le chemin de ronde situé derrière le mur crénelé qui sert de masque à ce chemin est situé à 5^m environ au-dessus du fond du fossé, de sorte que si le mur venait à être renversé, l'ennemi

(1) Voy. planche XVIII de l'atlas de M. de Zastrow, *Histoire de la Fortification permanente*, traduction de M. le capitaine du génie de La Barre Duparcq.

aurait encore à escalader 5^m pour arriver au pied du talus extérieur du parapet du corps de place.

La batterie casematée de mortiers, placée par le général Carnot à la gorge du retranchement général, doit faire feu par-dessus le mur crenelé *bb*; mais ce mur, ayant de 11 à 12^m de hauteur, oblige les mortiers et les pierriers de la batterie à un tir extrêmement relevé pour ne pas écrêter le sommet du mur; et par la même raison, on court le risque d'ébranler la clef des voûtes des casemates. On a aussi reproché à l'auteur des batteries à feux courbes de placer deux pierriers dans chaque casemate, parce que la place devant la bouche de ces pièces étant intenable, les créneaux du mur de l'escarpe détachée, quoique placés à 7^m en avant, ne pourraient pas être occupés par les tirailleurs.

Nous n'avons qu'à donner des éloges à l'appréciation faite par M. de Zastrow de la manière du général Carnot, appliquée à un terrain de montagne, et de celle qu'il indique pour un sol aquatique.

CHAPITRE IV.

ÉTUDE DE VRAIE BASTIONNÉ INDIQUANT PLUSIEURS DES
PERFECTIONNEMENTS PROPOSÉS PAR LES INGÉNIEURS
MODERNES DE L'ÉCOLE DITE FRANÇAISE.

Nous avons pensé que, comme complément nécessaire à cet ouvrage, il serait à propos de donner sur une grande échelle un tracé bastionné contenant les idées émises par les ingénieurs modernes appartenant à l'école appelée *école française* par les Allemands. C'est une étude que nous proposons à la méditation des hommes de science, et pour laquelle nous n'avons à réclamer d'autre mérite que celui

d'avoir groupé ensemble et cherché à faire concorder quelques-unes des corrections importantes proposées par les ingénieurs qui ont vécu depuis Carnot, puisque c'est aux idées de Carnot que s'arrête l'exposé de la fortification permanente de M. de Zastrow.

Les ingénieurs auxquels nous avons emprunté les corrections les plus saillantes sont : le général Dufour, le général Haxo, le commandant Choumara ; enfin, nous avons, à l'occasion des retranchements à la gorge d'un des bastions, introduit quelques pièces empruntées aux tracés allemands et au système de Montalembert, ainsi que l'avait déjà fait avec une rare sagacité l'habile ingénieur sous l'inspiration duquel ont été construits les forts de la rive gauche du Rhône, à Lyon.

Après avoir étudié ce nouveau tracé, il sera permis de porter sur les tracés bastionnés en général un jugement définitif et sans appel, car les corrections qu'il reproduit répondent, suivant nous, du moins, à toutes les objections qui ont été formulées contre lui.

Nous allons les reproduire sommairement.

On a reproché au tracé bastionné :

1° D'empêcher l'établissement de bons retranchements à la gorge, par le fait même de la disposition des lignes suivies par les flancs, la courtine et la tenaille qui rétrécissent son terre-plein ;

2° L'isolement de la demi-lune, par le fait de

l'imperfection des communications entre elle et le corps de place, et son peu d'action sur les approches de l'ennemi, en avant du front d'attaque ;

3° Le danger qu'il y a pour un bastion à ce que les coups tirés contre sa face droite puissent enfilér aussi sa face gauche et prendre son flanc gauche de revers ;

4° L'imperfection des retranchements proposés jusqu'ici pour s'opposer à ce que l'ennemi, parvenu sur la brèche du bastion d'attaque, ne devienne du même coup maître de toute la place ;

5° L'inefficacité des flancs pour la défense des brèches ;

6° La situation critique des réduits de place d'armes rentrante, saillante, du chemin couvert et des autres ouvrages extérieurs, dès que l'ennemi commence la quatrième parallèle et ses couronnements ; parce que, dit-on, le corps de place ne peut les soutenir, et que le feu du corps de place ne peut agir sur les dehors, tant que les ouvrages extérieurs sont occupés, sans exposer les défenseurs de ces ouvrages avancés ;

7° La faiblesse de l'armement en artillerie d'un front bastionné, la situation précaire dans laquelle se trouve le matériel, exposé qu'il est au ricochet, à l'enfilade et aux feux courbes de l'assiégeant ;

8° La possibilité d'ouvrir la brèche au corps de place, soit par la trouée du fossé de la demi-lune, soit du glacis de la place d'armes rentrante du bas-

tion, si cette trouée est fermée par des contre-gardes;

9° Dans ce cas, la facilité pour l'ennemi de ricocher les longues branches des contre-gardes, de les rendre intenables et de s'y établir, ou d'ouvrir l'escarpe des bastions à travers le massif de ces contre-gardes, si elles ont trop peu d'épaisseur pour s'y loger;

10° La difficulté de circulation entre les crochets et les traverses du chemin couvert, vu son peu de largeur, et le danger auquel ses défenseurs sont exposés quand l'ennemi commence à tirer à ricochet le long de ses branches.

Telles sont, à peu près, les objections qui ont été de tout temps accumulées contre le tracé bastionné. Examinons maintenant si les corrections modernes n'ont pas répondu victorieusement à la plupart de ces critiques. Pour procéder avec plus de méthode et de clarté, nous allons commencer par une description, aussi claire que possible, du tracé de la planche IV.

Le côté extérieur a 500^m, la perpendiculaire, au 1/6^e, est de 83^m. Les faces des bastions ont 150^m, et les flancs perpendiculaires aux lignes de défense en ont 67. Avec de semblables dimensions, il a été possible d'établir de vastes retranchements à la gorge de ces bastions.

Bastion de droite (1). Le saillant représente une disposition de batterie divergente pour embrasser

tous les cheminements en capitale, car les 7 pièces comprennent un espace angulaire de 105°; on avant de cette batterie, dont la cote est 94 (100 étant celle du terrain naturel), on a ménagé un petit terre-plein pour que les carabiniers puissent tirer sur les têtes de sape et balayer le glacis intérieur, dont nous parlerons plus tard; sa ligne de feu est à la cote 96 : 2 rampes conduisent de la grande barbette de ce bastion au terre-plein, qui est à la cote 100, et de ce terre-plein on rentre dans la place par une rampe, le fossé du retranchement bastionné et la poterne 20, 21. Le terre-plein est séparé du retranchement bastionné par un fossé, 24, 23, qui a 40^m de largeur devant la courtine et 5^m devant les faces. — Les petits bastions casematés de ce retranchement ont 33^m de face et 40^m de flanc. Leur escarpe, jusqu'à l'ombrière des pièces casematées, au nombre de 9, a une hauteur de 10^m,50. — Le fossé 23 communique avec la coupure 22, qui isole complètement le retranchement bastionné du reste du terre-plein. Ces bastions casematés ont pour but de battre le fossé de la demi-lune, les abords de la place d'armes rentrante, de multiplier les feux en capitale par 3 des pièces de la face droite, et enfin de tirer à mitraille dans le terre-plein, quand l'ennemi en sera devenu maître. — Sur les flancs il y a une ombrière pour battre le fossé 24. — Le terre-plein 2, du flanc gauche du grand bastion 1, communique par le pont-levis 25 avec les petits bastions casematés. Le grand

flanc du bastion a sa ligne de feu à la cote 93 ; ses 4 pièces labouront les pentes du glacis intérieur quand l'ennemi essaiera de le traverser, et surtout elles découvriront l'emplacement de la contre-batterie de brèche. En avant de ce flanc, on a réservé un espace pour les carabiniers et les fusils de rempart, de sorte que, l'escarpe viut-elle à s'ébouler sous le choc des boulets de la contre-batterie (ce qui n'est pas probable, attendu que la branche *g* du glacis intérieur, dont la crête est à la cote 97^m.5, masque le sommet de l'escarpe du flanc qui est à la même cote, et que d'ailleurs, si elle était écrétée, le sommet de l'escarpe de la tenaille, à la cote 100, n'en laisserait découvrir que 2^m.50), le parapet de la batterie du flanc ne s'écroulerait pas.

La portion de parapet du retranchement qui suit la ligne de gorge du bastion *t*, forme la face du retranchement bastionné intérieur, dont *f* est le flanc et *f'* le flanc retiré. Si l'ennemi, devenu maître du bastion *t*, veut tourner par la gorge le bastion *t*, l'assiégé pourra, en se renfermant dans ce retranchement, y soutenir encore une lutte meurtrière. Il bordera d'abord le parapet 26, 26, puis il se retirera par la poterne 27 dans le retranchement bastionné, et repoussera, avec le canon établi sur les faces, la courtine et les flancs retirés de cet ouvrage, les derniers assauts d'un ennemi triomphant.

Bastion de gauche (4). Nous avons adapté à ce bastion un autre système de retranchements. Au sein-

lant, une traverse casematée pour 4 bouches à feu, protégée, par son relief de 11" au-dessus de la campagne, le terre-plein en arrière et les parapets des faces qu'on a rendus indépendants de la direction de la magistrale, afin de pouvoir battre, par leur canon, un grand nombre de points que la direction des faces, suivant l'escarpe, ne découvrirait pas. Ainsi les petits flancs 6, de la traverse, prennent des revers puissants sur les attaques du bastion collatéral. Les brisures 7 et 8 de la face droite portent des feux en capitale et balaient le fossé de la demi-lune et les rampes du chemin couvert. — Au moyen de la disposition des flancs 9 et 10, on obtient un flanquement en artillerie aussi énergique que si le grand retranchement bastionné de la gorge n'existait pas ; car on peut mettre en batterie, sur ces flancs, 6 pièces, dont 4 sont parfaitement abritées contre le ricochet par la traverse de la place d'armes rentrante, et contre les coups de revers par la traverse capitale du bastion. — Nous pourrions même compter comme pièces de flanc les 3 pièces de la tenaille, également abritées par le glacis intérieur. Voilà donc 9 pièces de flanc, à la cote 93, 96, 5 et 100, c'est-à-dire pouvant agir depuis le tir le plus rasant jusqu'au tir dominant, et presque toutes à l'abri du ricochet et des coups de revers.

Le retranchement dont nous donnons ici le tracé ne présente pas tous les avantages d'un retranchement contre l'intérieur, que présente l'autre bastion ;

il est dirigé essentiellement contre les colonnes ennemies maîtresses des brèches : ce retranchement consiste en une escarpe située sur le revers d'un fossé, de 22 à 23^m de largeur, et qui a 4^m de hauteur. Elle est bordée d'un parapet percé de créneaux et de machicoulis. Un chemin de ronde de 3^m le sépare d'un parapet pour l'artillerie, qui va rejoindre, par une brisure, la grande courtine du corps de place. Pour flanquer le fossé du retranchement, nous avons adopté un bastionnet à 2 étages de feux, pour la mousqueterie et l'artillerie, qui communique par une poterne souterraine avec la contrescarpe du terre-plein, laquelle est percée d'une galerie à feux de revers de la rampe, 11, à l'autre ; la brisure, 12, est orientée de façon à balayer le fossé de la grande caponnière E'' dont nous parlerons plus loin. Comme retranchement contre l'intérieur, on a élevé la tour à la Montalembert, V, enveloppée, du côté de la place, d'un glacis haut de 2^m, qui bat ses avenues.

Cette tour a ses maçonneries suffisamment abritées contre les coups de la campagne pour n'avoir pas à redouter d'être battue en brèche par le canon ennemi avant que de commencer à entrer en jeu contre le terre-plein du bastion et contre les colonnes ennemies qui essaieraient de tourner le bastion par sa gorge. Son relief est à la cote 90.

La tenaille est une tenaille à flanes, pouvant donner place à trois bouches à feu destinées à balayer le talus du glacis intérieur quand l'ennemi essaiera d'y

établir ses batteries de brèche pour ouvrir l'escarpe du bastion. Le fossé situé entre la tenaille et la courtine, et entre la tenaille et l'angle d'épaule du bastion est large de 3^m; devant les flancs il a 10^m, cela suffit pour la circulation; mais le but, en rétrécissant l'espace qui sépare les ailes de cet ouvrage des flancs du bastion, a été de mettre la batterie qu'elles renferment sous la protection du glacis intérieur. On a même ajouté une traverse contre les coups de ricochet que l'ennemi ne manquera pas de diriger sur cette batterie dans la dernière période du siège, afin de faciliter son cheminement sur le glacis intérieur. La tenaille a 60^m de ventre, avec un parapet pour la mousqueterie, dont la ligne de feu est à la cote 100. Ce parapet aura une action très-efficace sur les débouchés du grand fossé, si l'ennemi essayait de tourner la place d'armes rentrante par les défilés 13, 13, afin de faciliter la descente sur le glacis intérieur, une fois qu'il sera devenu maître de la demi-lune; car il faut observer ici que la tenaille, n'étant point exposée aux coups du dehors, vu son peu de relief, ne doit être abandonnée que quand les 3 pièces solidaires, la grande caponnière et les deux places d'armes rentrantes, seront tombées aux mains de l'ennemi.

Le grand fossé se trace avec un rayon de 40^m, décrit du saillant du bastion, et sa contrescarpe est dirigée à 15^m au-dessous de l'angle d'épaule du bastion collatéral. Le fond du fossé est à la cote 107,5. — A

10° du pied de l'escarpe s'élève un massif ou glacis intérieur, qui va mourir au pied de la contrescarpe. Ce glacis a le même relief que le cordon d'escarpe du corps de place, c'est-à-dire que la cote de sa crête est 97,5 ; il abrite donc complètement les maçonneries du corps de place contre les coups du dehors, et il faudra descendre sur ce glacis pour y établir une batterie de brèche. La demi-lune se trace au moyen d'un triangle équilatéral de 272^m, appuyé à 30° de l'angle d'épaule de chaque bastion. Ses faces ont 182^m ; les parapets ont été rendus indépendants des escarpes, dans le double but de se donner des feux en capitale, au moyen des brisures 14 14, 15 15, et des revers puissants sur les rentrants, au moyen des batteries 16 16, 17 17, 18 18, et 19 19. La grande traverse capitale contient une batterie casematée à l'Haxo, de 9 bouches à feu. Son relief 90,5 couvre les branches 16 contre les coups de revers, et les branches 17 contre l'enfilade. Les espaces II ont été réservés pour les carabiniers et les fusils de rempart, on y pénètre par la poterne $p p'$, dont la rampe est au 1/3. Les grandes rampes $r r$, dont la pente est extrêmement douce, servent à amener et emmener les 43 bouches à feu dont la demi-lune peut-être armée.

Si du saillant de la demi-lune on mène une ligne à 26° en arrière du saillant du bastion sur la capitale, on déterminera la direction de la contrescarpe du fossé de la place d'armes rentrante. Voici com-

ment elle se trace : on prend 50^m sur la contrescarpe, à partir du point de rencontre de la ligne dont nous venons de parler, avec cette contrescarpe, et avec un rayon de 88^m, on trace la place d'armes circulaire en l'arrêtant à 20^m de la contrescarpe, pour avoir la largeur du chemin couvert. Le fossé du réduit à 7^m de largeur, la face gauche du réduit à 48^m de longueur, l'angle saillant est de 110°, et la face droite a 95^m de longueur, de manière à pouvoir donner place à une batterie de 11 pièces, abritées par une traverse à haut relief E', qui a 38^m de queue et 6^m de relief. Elle est casematée, et peut contenir 3 pièces de canon. La batterie de droite doit agir : 1° pour tirer sur les cheminements, que l'ennemi dirigera évidemment contre la demi-lune, qu'il lui importe avant tout de prendre, à cause de sa grande saillie sur les dehors ; 2° pour labourer de ses boulets le terre-plein du chemin couvert et son fossé ; 3° pour tirer à mitraille sur le terre-plein de la demi-lune, quand l'ennemi cherchera à s'y loger en débouchant de la brèche. La place d'armes bouche la trouée du fossé de la demi-lune, mais ce n'est pas sous ce rapport-là que cette pièce est surtout importante, puisque le glacis intérieur masque à l'ennemi toutes les maçonneries du corps de place ; ce qui lui donne une valeur toute particulière c'est que, par sa grande face, elle flanque énergiquement les abords de la brèche de la demi-lune, prend à revers la contre-batterie et la batterie de brèche de l'assiégeant, et

que, par la batterie casematée de sa petite face, elle peut bouleverser les sapes que l'ennemi pourrait diriger vers le chemin couvert de la place d'armes rentrante du bastion, pour le couronner.

La grande caponnière casematée, ou réduit de demi-lune E'', est une pièce destinée à former l'anneau central de la chaîne, qui relie une des places d'armes à l'autre, et à compléter une sorte de seconde enceinte d'ouvrages tous solidaires les uns des autres. Son saillant est à 148^m du point d'intersection des lignes de défense et de la perpendiculaire; ses faces ont 36^m, et ses flancs 46^m. Les flancs portent une batterie, casematée à l'flavo, pour 10 bouches à feu, abritée par une traverse, dont la crête est à la cote 89. Cette double batterie est séparée par un corridor de 3^m, par lequel on communique dans les casemates de gauche et de droite, et qui débouche par un escalier dans un espace triangulaire, abrité par une voûte d'arêtes percée de cheminées, et dont le parapet, en maçonnerie, est percé de créneaux qui fusillent le terre-plein de la demi-lune. Pour arriver dans la caponnière casematée, l'artillerie suivra la rampe *a b*, qui prend naissance dans la double caponnière N; les tirailleurs monteront les escaliers *n n*. L'objet de cette pièce est de prendre des revers sur la contre-batterie du bastion d'attaque, et de flanquer les deux réduits des places d'armes rentrantes.

Il est facile de s'assurer que l'ennemi sera canonné dans l'espace RR-R'R' de la branche gauche

du chemin couvert de la place d'armes rentrante du bastion de gauche, où il devra établir une contre-batterie pour éteindre les feux du bastion 1, par 26 bouches à feu ; à savoir : 5 de la caponnière casematée, 3 de la place d'armes rentrante, 4 du flanc du bastion, 3 du flanc de la tenaille, 5 autres des faces brisées 28 29 du bastion 11, et 6 de la face brisée 16 de la demi-lune. Après la prise des places d'armes circulaires, la caponnière peut énergiquement défendre le terrain en avant des réduits et leurs fossés ; elle tombera en même temps que les réduits, mais ceux-ci opposeront une longue résistance par leur énergique solidarité, par leur action concentrée sur la demi-lune et par les revers qu'ils prennent sur le glacis du chemin couvert du bastion dont nous venons de parler, qui empêchent qu'on ne tente de les tourner par la gorge en se portant directement dans le rentrant RR-R' du bastion.

Le chemin couvert présente de nombreuses innovations. Il a en moyenne 20^m de largeur et seulement 2 traverses. La flèche ABC sert à masquer le saillant de la demi-lune et à ménager à l'assiégé des feux rapprochés de mousqueterie, en prenant des revers sur les attaques. Ses 2 branches et la grande traverse capitale de la demi-lune défilent son terre-plein contre les coups d'écharpe, et la direction donnée aux crochets préserve les défenseurs qui bordent la murette des coups de ricochet ; des rai-

pes très-larges r , r' , r'' facilitent les sorties de l'assiégé. — Le terre-plein du chemin couvert ne peut être battu par le ricochet que suivant un plan tangent à l'escarpe de la flèche, lequel plan prolongé passe par les angles des crochets et par conséquent ne peut toucher les espaces angulaires occupés par les tirailleurs. La portion du terre-plein comprise entre la trace de ce plan et la contrescarpe est, ainsi que nous l'avons vu, défilée dans le reste de son étendue des coups d'écharpe et de revers. Quant à la flèche elle-même, ou sa banquette, elle pourra être ricochée, nous ne l'ignorons pas, puisque la crête de sa face droite et celle de sa gauche se trouvent dans les limites d'élévation du but au-dessus de la bouche d'une pièce de siège, entre lesquelles le ricochet peut avoir de l'efficacité. Peut-être conviendrait-il de traverser cette banquette à 13", à 42", à 71" et à 100" du point d'arrivée du projectile sur chaque crête, pour arrêter le ricochet mou et tendu (1) correspondant aux 4 degrés de hausses et de charges, qui sont prévus dans les tables. Mais ceci est un détail qui ne change en rien l'utilité de la flèche comme bouclier contre les coups d'écharpe, et a son importance comme emplacement favorable à la mousqueterie contre les têtes de sape et la construction des cavaliers de tranchée, si on relève son

(1) Voy. *Aide-Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie*, p. 119.

relief de 1^m avec des saucissons et des sacs à terre. Aux points où commence la place d'armes circulaire, nous avons cru convenable d'élever une traverse pour boucher la trouée du chemin couvert, mais nous les avons évitées en général, parce qu'elles rétrécissent et étranglent le terre-plein, parce qu'elles paralysent les retours offensifs, et que d'ailleurs le faible feu de mousqueterie, qu'elles permettent de diriger sur les attaques, est largement compensé dans le tracé de la planche IV par les feux croisés d'artillerie, que les batteries 18, 16, 14 de la demi-lune et les batteries du réduit de la place d'armes rentrante permettent de diriger sur les abords du chemin couvert et dans son terre-plein.

Examinons maintenant si le tracé dont nous venons de donner la description prête encore le flanc aux dix critiques dont nous avons fait l'énumération au commencement du chapitre IV.

1^o Quant à la première, évidemment non. Avec des bastions aussi vastes que le bastion 1 et le bastion 11, il sera toujours possible d'adopter à l'avance l'une ou l'autre des dispositions indiquées pour un retranchement à la gorge tourné à la fois contre l'extérieur et contre l'intérieur. Si la disposition adoptée pour le bastion n^o 1 rétrécissait un peu trop le terre-plein entre le saillant et les angles d'épaule, on pourrait employer pour le front bastionné qui regarde l'extérieur une partie du tracé du bastion n^o 11, c'est-à-dire qu'on supprimerait les deux bas-

tionnets casematés qui composent le front du retranchement pour l'extérieur, et après avoir porté un peu en arrière de la ligne de gorge la magistrale des deux faces des bastions qui regardent l'intérieur, de manière à ce que la courtine xx du retranchement soit plus éloignée du saillant du bastion, on se bornerait à établir en saillie sur la courtine yy' un bastionnet central pour balayer le fossé du retranchement. Toutes ces modifications-là dépendent des convenances particulières à la place, de l'importance de sa garnison, de la probabilité du choix du front d'attaque. On observera que tout ce front de la gorge peut être voûté et servir d'entrepôts, de magasins et de casernes pour la garnison.

Au surplus, quel que soit le mode adopté, celui du bastion I, celui du bastion II, ou l'un des deux modifié, il n'en reste pas moins clairement établi que ce genre de retranchement obligera l'ennemi à faire un nouveau siège et à ouvrir une nouvelle brèche. Les escarpes de ce retranchement sont à l'abri de l'escalade ; il faudra donc que l'assiégeant se loge sur la brèche du bastion, qu'il y construise ses batteries, et cela sous le feu rapproché de l'artillerie des bastionnets du front de gorge, des tirailleurs et des fusils de rempart du chemin de ronde, sans compter les coups de revers des petits flancs 6 et 9 du bastion collatéral. Il est difficile d'évaluer très-exactement ce qu'un pareil travail coûtera de temps à l'ennemi. Cependant M. de Cor-

montaigne l'évaluait à neuf jours, et nous ne pensons pas que ce soit trop que d'augmenter de trois jours la résistance de notre retranchement, attendu que celui de Cormontaigne peut être déjà ouvert par les batteries établies sur la crête du glacis, et que celui que nous décrivons ne peut pas être vu du dehors ; on remarquera en passant que le système de Montalembert où les retranchements jouent un si grand rôle, serait susceptible d'une résistance bien autrement durable dans la dernière période du siège, et une fois l'ennemi établi sur le corps de place, si ces retranchements étaient restés cachés aux vues du dehors ; mais nous avons vu qu'ils ne l'étaient pas. Leurs batteries seront donc en partie ruinées par le feu de l'ennemi, quand elles devront entrer en jeu.

La seconde critique était :

2° L'isolement de la demi-lune, par le fait de l'imperfection des communications entre elle et le corps de place, et son peu d'action sur les approches de l'ennemi en avant du front d'attaque.

Examinons les conditions dans lesquelles se trouve la demi-lune du front bastionné perfectionné. Ses défenseurs sont-ils isolés, peuvent-ils être tournés par la gorge et surpris ? Evidemment non. Les deux grandes rampes *rr* servent à emmener les pièces, et par les défilés *13*, par la caponnière et par la poterne *s* elles rentreront dans la place ; les tirailleurs pourront prendre le passage souterrain *pp'*, monter

dans la place d'armes K par la rampe r'' ou l'escalier e et dans la grande caponnière E'' par les escaliers an , pour défendre ce que nous avons appelé la seconde enceinte.

Toutes ces lignes de retraite sont larges, faciles, rapprochées. Les revers que les places d'armes k , prennent sur les rentrants, garantissent aux défenseurs de n'être pas inquiétés par le feu de l'ennemi, s'ils doivent rentrer dans le corps de place dans le cas où la garnison des ouvrages K et E' serait déjà trop nombreuse pour admettre une augmentation. — En second lieu, notre demi-lune a-t-elle peu d'action sur les approches de l'ennemi en avant du front d'attaque? — Nous allons voir; au moyen des brisements de parapets 14 et 15 et de la pièce placée au saillant, elle peut faire converger sur la capitale les coups de 7 bouches à feu. Au moyen des batteries 19, 17 et 14' elle prend à revers les cheminement que l'assiégeant conduit sur le saillant des deux bastions I et II; enfin, les deux puissantes batteries 16 et 18 plongent dans les rentrants si l'ennemi tentait de s'y engager. Remarquons de plus, 1° que toutes ces batteries sont retirées en arrière de l'escarpe, de sorte qu'elles ne crèveront pas avec elle.

2° Qu'elles sont orientées de manière à donner fort peu de prise au ricochet, et qu'enfin la grande traverse les abrite des coups d'écharpe et de revers. — Voilà donc 43 bouches à feu bien abritées des vues du dehors, orientées dans toutes les directions

sur lesquelles l'ennemi pousse des têtes de sape, et dont les servants pourront se retirer quand la brèche sera ouverte au saillant de la demi-lune, en emmenant leur matériel. — Nous n'avons pas tenu compte ici du feu de mousqueterie de l'espace H, situé en avant et au-dessous du parapet des batteries; cependant, il n'est pas douteux qu'il aura une puissante action sur l'établissement des batteries de brèche et des cavaliers de tranchée pour en retarder l'exécution.

3° On a dit ensuite qu'il y avait à craindre pour un bastion que les coups tirés contre sa face droite ne vinssent enfler sa face gauche et prendre son flanc gauche à revers. — Est-ce possible pour le bastion n° 1? l'ennemi ne tirera pas, à cause du glacis intérieur, contre les maçonneries d'escarpe de ses faces, parce qu'il ne les verra pas. Il essaiera, peut-être, de ricocher au plus près de la face droite, en faisant raser la crête intérieure du parapet de la face gauche par ses projectiles, de manière à ce qu'ils en tombent à 13°. Dans ce cas-là, la convexité du saillant dérangera son pointage, et vu l'inclinaison du terre-plein en arrière, presque tous ses obus iront rouler dans le fossé 23-24 sans s'y arrêter. — Le flanc gauche ne peut pas être pris à revers par les coups tirés contre la face droite, parce que ces coups tirés nécessairement au plus près de la crête de la face droite dont la cote est (93,3) seraient arrêtés par celle du bastionnet (89,5), celle de la cour-

tine (92) ou même celle du flanc de gorge, qui est (93).—Ils ne pourraient donc pas prendre l'assiégé à dos ou de revers.

Passons au bastion n° II. — La demi-lune intercepte également les coups de plein fouet dirigés contre ses faces, et le glacis intérieur masque ses maçonneries. Quant au ricochet, ses parapets sont trop brisés pour y donner prise. — La traverse E''' les abrite complètement contre les coups de revers. Il n'y aurait donc à craindre que le ricochet plongeant, dont la crête intérieure à la cote 93 serait prise pour point d'arrivée du projectile. Mais, on remarquera que le terre-plein est fort étroit et en pente vers le fossé de retranchement, qui servira de réceptacle aux projectiles.

4° L'imperfection des retranchements proposés jusqu'ici pour s'opposer à ce que l'ennemi, parvenu sur la brèche du bastion d'attaque, ne devienne du même coup maître de toute la place.

Nous avons, à l'occasion de la première critique, suffisamment prouvé que les retranchements proposés pour les bastions I et II étaient de nature à opposer à l'ennemi une résistance formidable, et à le forcer de commencer une quatrième opération de batteries de brèche; nous avons montré que ces retranchements ne pouvaient point être entamés par le canon de l'assiégeant établi sur le glacis, et qu'ils étaient à l'abri d'une surprise par la gorge; notre réponse à la quatrième critique est donc déjà

faite, et nous ajoutons même que si le bastion n° II est pris ainsi que son retranchement, l'ennemi pourra y être canonné par les flancs, et les flancs retirés du front de gorge du retranchement collatéral qui résistera lui-même un temps plus ou moins long. — Mais, dira-t-on peut-être, puisque le glacis intérieur à la manière du commandant Choumara oblige l'ennemi à descendre périlleusement sur ce glacis pour ouvrir la brèche à l'escarpe du bastion, pourquoi n'essayerait-il pas, une fois la demi-lune prise, et par la trouée qui existe entre la place d'armes rentrante et la caponnière casematée, de battre la courtine en brèche par-dessus la tenaille, en établissant ses batteries dans le terre-plein de cette demi-lune ? A cela nous répondons : la cote de hauteur du cordon d'escarpe de la courtine est 97,5, celle de la crête de la tenaille est 100. — En supposant la bouche de la pièce à 1^m, 20 au-dessus du terre-plein de la demi-lune, c'est-à-dire à la cote 94,80, le boulet ne touchera qu'à 3^m, 70 au-dessus du cordon de l'escarpe (en ne tenant pas compte de la parabole), soit, à 6^m, 30 au-dessus du fond du fossé, ce qui est beaucoup trop haut pour ouvrir une brèche. D'ailleurs, si on jette les yeux sur la pl. IV, on y verra que la forme de la demi-lune s'oppose à ce que la batterie que l'ennemi établirait dans la demi-lune, de manière à voir la courtine entre l'angle d'épaule de la place d'armes et celui de la caponnière, ait plus de 30^m de longueur d'épaulement, et encore en en-

piétant beaucoup sur les parapets des faces. — Voilà une batterie de 4 ou 5 pièces, tout au plus, sur lesquelles l'ennemi va pouvoir concentrer 24 bouches à feu de la droite et de la gauche du front d'attaque. En effet, 3 pièces de la courtine, 3 de la batterie n° 12 du retranchement, 3 de la batterie 8 (bastion n° II), et pour le moins 3 du réduit de la place d'armes de gauche, en tout 12 pièces d'un demi-front, tonneront sur cette batterie de brèche, et leur feu plongeant et rapproché obligera l'assaillant à renoncer au projet, d'ailleurs peu réalisable, d'entamer la courtine du corps de place en s'établissant dans la demi-lune.

5° Inefficacité des flancs pour défendre les brèches. — L'inspection de la pl. IV fait voir que le cheminement de l'ennemi sur le glacis intérieur, et son logement dans le massif des terres, seront constamment pris d'écharpe et balayés par le feu rasant des 3 pièces de la tenaille, et par celui des flancs des bastions. Si nous supposons que l'ennemi attaque le bastion 1, il sera battu de revers sur le glacis intérieur du bastion II par 6 pièces du flanc du bastion II, et 3 de la tenaille, et directement par les batteries casematées *hh* du bastion 1, ce qui fait pour le moins 8 autres pièces. Nous ne parlons pas du feu direct et rapproché des carabines et des fusils de rempart, qui partira de la face gauche du même bastion, et qui pourtant, à cette distance, aura une grande puissance sur les travaux de l'assiégeant. Il ne faut

pas omettre d'ailleurs, que pour ouvrir une brèche à l'escarpe du bastion, ce dernier devra écrêter ou enlever par la mine une masse énorme de terre du glacis intérieur, qui sans cela ne lui permettrait pas d'apercevoir les maçonneries du bastion à 3^e au-dessus du fond du fossé, comme cela doit avoir lieu pour y ouvrir une brèche praticable.

6^e *Objection.* — La situation critique des réduits de place d'armes rentrante saillante, du chemin couvert et des autres ouvrages extérieurs, dès que l'ennemi a commencé sa 4^e parallèle et ses couronnements, parce que, dit-on, le corps de place ne peut les soutenir et que le feu du corps de place ne peut agir sur les dehors tant que les ouvrages extérieurs sont occupés, sans exposer les défenseurs des ouvrages avancés.

Il n'est pas difficile de répondre à cette objection, En effet, pour commencer par les ouvrages extérieurs les plus avancés, la flèche placée au saillant du chemin couvert de la demi-lune, n'empêche nullement par son relief, les pièces 19 et 18 de la traverse casematée établie en capitale de la demi-lune et des petites flancs 15, d'agir sur les travaux de la 4^e parallèle puisqu'elles la commandent de 5°. Les tirailleurs pourront donc l'occuper jusqu'au moment où le couronnement sera achevé, et quand ils seront forcés d'abandonner cet ouvrage et les crochets du chemin couvert, ce chemin lui-même (prenons la branche gauche), les logements que l'ennemi y pré-

parera, et ses travaux de batterie de brèche seront labourés par le feu croisé des batteries 14, 17 19 de la demi-lune, par la grande batterie de la place d'armes rentrante, et enfin par le canon des batteries 29 et 8 du bastion 11.—En tout au moins 16 pièces parfaitement orientées pour prendre les approches de l'assaillant d'enfilade et de revers. — Arrivons au réduit de place d'armes rentrante : quand l'attaque de ce que nous avons appelé la seconde enceinte commencera, c'est-à-dire quand l'ennemi, maître du chemin couvert de la demi-lune jusqu'aux traverses et de la demi-lune elle-même arrivera à la seconde époque de batterie de brèche pour faire tomber les deux réduits de place d'armes rentrante et la caponnière casematée, rien ne s'opposera à ce que le terrain des travaux d'attaque ne soit vu et battu par le feu du corps de place sans aucun danger pour les défenseurs des réduits. En effet, les batteries 12, 8, 7, 6 et 29 ont toutes des reliefs supérieurs d'au moins 2", 50 à celui du réduit de place d'armes ; la grande caponnière, par son haut-relief, plonge sur les rentrants de la place d'armes circulaire, de manière à empêcher le réduit d'être pris à dos. Et néanmoins, l'assaillant ne peut pas, comme dans le tracé de Montalembert, prendre cette pièce entre deux feux, car ses maçonneries sont masquées par la crête du glacis intérieur, qui est comme elles à la cote de 97,5.

7^e OBJECTION. — « La faiblesse de l'armement en
REMARQUES SUR LA FORTIFICATION TENAILLÉE, ETC.

« artillerie d'un front bastionné, la situation pré-
 « caire dans laquelle se trouve le matériel, exposé
 « qu'il est au ricochet, à l'enfilade et aux feux cour-
 « bes de l'assiégeant. »

Nous avons, en général, donné aux pièces de
 très-larges espacements dans l'armement indiqué
 pl. IV; on verra cependant que le front d'attaque
 pourrait être armé comme il suit :

Bastion N° 1.	Batterie du saillant,	7 pièces
Retranchement.	2 bastionnets casematés,	20 —
	Grands flancs,	8 —
(1)	Front de gorge (tourné vers l'intérieur),	10 —
Courtine.	— — —	19 —
Bastion N° II.	Batteries 29, 6, 7, 8, 9, 10,	42 —
	Retranchement,	24 —
	Tour casematée de la gorge,	24 —
	Réduits de places d'ar- mes rentrantes,	28 —
	Grande caponnière case- matée,	10 —
	Demi-lune,	43 —

 255

(1) Sur la planche IV, pour ne pas trop multiplier les lignes,
 nous n'avons indiqué en plusieurs endroits que l'axe des embra-
 sures, au lieu de l'embrasure elle-même.

Nous ne comprenons là-dedans ni les mortiers, ni les pierriers ; or, on pourrait facilement établir sur la courtine, et dans les terre-pleins des bastions et des retranchements, au moins 20 mortiers et 10 pierriers, ce qui porterait à 285 le nombre total des bouches à feu sur ce front d'attaque : c'est un armement supérieur de 175 bouches à feu, à celui de l'armement des fronts bastionnés non corrigés, sur lesquels porte la critique de M. de Montalembert et celle des disciples formés à son école.

Mais, dira-t-on, ces bouches à feu sont exposées, les batteries à ricochet de l'assiégeant n'en laisseront pas subsister en assez grand nombre pour que les ouvrages que nous avons désignés sous le nom de seconde et de troisième enceinte puissent opposer encore une résistance égale à celle qui a été calculée. — A cela nous répondons que sur le nombre total de 255 canons ou obusiers, 74 sont dans des traverses ou des batteries casematées à l'Haxo ou dans des bastionnets casematés qui sont peu exposés aux vues du dehors, et qui, par conséquent, ne peuvent point être de loin battus en brèche, dont les pièces ne peuvent pas être démontées et les embrasures en maçonnerie ruinées par le canon ennemi. Les pièces en batterie derrière les parapets brisés de la demi-lune sont orientées de manière à ne pas redouter les effets du ricochet, et la traverse casematée de la capitale abrite ces mêmes pièces contre les coups de revers partis de batteries situées plus près de la ca-

pitale de la demi-lune que 130^m comptés à droite et à gauche de cette capitale. Jusqu'à cette limite les pièces de l'assiégé sont garanties des coups de revers ; mais elles commencent à pouvoir être atteintes en ce par des coups qui partiraient de 2' : en revanche les batteries de l'assiégé qui se rapprochent des rentrants sont fondroyées d'abord par les batteries 7, 17, 19, 14' et 14, et ensuite par celles qui portent les numéros 16, et par celles de la traverse casematée du réduit de place d'armes rentrante. — Les pièces de la demi-lune sont donc peu exposées. — Celles des réduits de place d'armes situées sur la branche droite sont complètement abritées des coups de revers et d'enfilade par la traverse E'. — Celles des flancs de la tenaille sont protégées par les deux glacis intérieurs, par la traverse spéciale des flancs, et enfin par la traverse E' et par la caponnière casematée. Le fossé de demi-lune et de caponnière pourra donner passage à des coups de ricochet plongeant pointés par-dessus le petit flanc 151 entre les traverses E et E'.

Dans le bastion II les faces sont brisées, abritées des coups d'écharpe et de ricochet. La traverse E' du réduit de place d'armes rentrante et la caponnière E' protègent les batteries 10 et 9. — Dans le bastion I, le bastionnet casematé hh découvre, il est vrai, 2^e de maçonnerie au-dessus de la crête du parapet de la face gauche, et que l'ennemi peut apercevoir de son logement sur le chemin couvert de

la demi-lune, mais les cinq pièces du bastionnet et les cinq du réduit de place d'armes donnent en plein sur ce logement IV, IV', qui ne peut avoir que 30 à 33^m de longueur entre l'angle de gorge de la demi-lune et l'extrémité de la traverse du réduit. De plus, ce logement est pris d'enfilade par les six pièces de la batterie n° 8 du bastion II et les cinq du réduit K de la place d'armes de ce même bastion.

Peut-être serait-ce le cas de demander ici, comme le fait souvent M. de Montalembert : « Pense-t-on « que les cinq pièces que l'ennemi pourra mettre en « batterie contre le bastionnet du bastion I tien-
« dront contre le feu d'au moins vingt-trois pièces
« que l'assiégé fera converger sur lui ? » — Au reste, rien n'empêche de relever la crête du parapet de la face gauche du bastion I à la cote 95, 5 et même 95. On en sera quitte pour ne pas faire occuper cet avant-parapet par des fusiliers, tant que durera le feu de la face gauche du bastionnet. Passons aux retranchements. La tour casematée, dont les créneaux de la terrasse supérieure sont à la cote 90, est abritée contre les coups dirigés suivant la capitale par la traverse E'', ses créneaux supérieurs sont vus de la campagne par l'intervalle qui existe entre les traverses E''' E', et sur une moindre hauteur dans l'intervalle qui existe entre les parapets de la demi-lune et cette même traverse E'. Si l'on voulait que les maçonneries de la tour casematée demeurassent parfaitement invisibles aux coups de l'assiégeant, il

n'y aurait qu'à remplacer les créneaux en maçonnerie qui s'élèvent à 3^m au-dessus du cordon, par un parapet en terre et les pièces des embrasures en pierre de taille par des pièces en barbette ou des pièces à châssis tournant.

8^e et 9^e OBJECTIONS. — « La possibilité d'ouvrir la
« brèche au corps de place soit par la trouée du fossé
« de la demi-lune, soit du glacis de la place d'armes
« rentrante du bastion, si cette trouée est fermée
« par des contre-gardes. — Dans ce cas, la facilité
« pour l'ennemi de ricocher les longues branches de
« ces contre-gardes, de les rendre intenable et de
« s'y établir ou d'ouvrir l'escarpe des bastions à tra-
« vers le massif de ces contre-gardes, si elles ont trop
« peu d'épaisseur pour s'y loger. »

Il suffit, pour ainsi dire, de l'inspection seule de la planche IV pour répondre à cette objection. — Les réduits de places d'armes rentrantes forment un masque qui dérobe les maçonneries du corps de place aux batteries que l'ennemi construira sur le glacis du chemin couvert de la demi-lune ; cependant cela ne suffit pas, car une fois la seconde enceinte prise et l'ennemi engagé dans le rentrant du bastion, l'assiégeant pourrait battre en brèche l'escarpe du bastion malgré le feu plongeant et meurtrier qui fondra sur sa contre-batterie, ainsi que nous l'avons vu plus haut, et malgré les difficultés qui résultent pour le répaississement du parapet, du peu de longueur de la branche qui joint le saillant à la place d'armes cir-

culaire. Mais le glacis intérieur lui cache les maçonneries de l'escarpe, car la crête de ce glacis est au niveau du cordon, il ne pourra donc pas les entamer; du glacis du chemin couvert, et d'un autre côté, le large talus intérieur de ce glacis ne permet pas à l'assiégeant de l'écrêter facilement : il faudra de toute nécessité qu'il descende sur ce glacis pour se loger dans son épaisseur, faire ébouler les terres par la mine et s'établir au niveau nécessaire pour ouvrir une brèche dans l'escarpe du bastion. Ces opérations ne s'exécuteront pas facilement sous l'action réunie des batteries 29, 7 et 8 du bastion 12, celle du flanc du bastion 1 et celle du flanc de la tenaille qui feront converger les coups rapprochés de 21 pièces sur les travaux de l'ennemi, sans parler du feu de mousqueterie des chemins de ronde, qui sera pointé sur les sapes, de face et de revers.

Nous avons répondu déjà à la dixième critique qui a pour objet les dispositions du chemin couvert des tracés ordinaires, en donnant la description du chemin couvert modifié. — La circulation, nous l'avons vu, y est facile, la largeur du terre-plein et l'absence de défilés étroits et incommodes se prêtent merveilleusement aux retours offensifs. — Enfin, si cette enveloppe est moins exposée aux coups de ricochets et de revers que les chemins couverts ordinaires, en revanche, sous le feu terrible de la demi-lune des réduits de place d'armes et des batteries, il sera malaisé à l'ennemi d'y opérer son logement.

Nous avons répondu aux objections qu'il est d'usage d'élever contre les tracés bastionnés, et nous croyons avoir montré aussi clairement qu'il est possible que le front de la planche IV ne présente aucun des défauts qu'on leur reproche habituellement. Il resterait à calculer la dépense et la valeur de résistance de ce front d'étude. Mais nous aimons mieux renvoyer, pour ce travail délicat et toujours un peu arbitraire, au chapitre XXII des *Mémoires sur la fortification* du commandant Choumara, dans lequel on trouvera des développements sur quelques-uns des changements et des perfectionnements dont il est l'auteur, que nous ne pourrions qu'affaiblir en les reproduisant.

Il serait à souhaiter, dans l'intérêt de la science et pour l'avancement de l'art de la fortification permanente, que nos adversaires nous fissent l'honneur de critiquer à leur tour le travail que nous offrons à leur jugement, et de relever ce qu'ils pourraient trouver d'injuste dans les reproches que nous adressons à l'école rivale ou d'exagéré dans les éloges que nous donnons à la fortification bastionnée *moderne*.

Suivant nous, l'excellence du tracé bastionné n'a besoin d'être reconnu par personne. Elle doit frapper tous les yeux non prévenus ; mais pour qu'il ait été l'objet de critiques si persévérantes et si générales,

il faut qu'il y ait une cause spéciale et déterminante ; nous croyons en avoir trouvé deux et nous allons les dire franchement. — Il existe chez tous les peuples une sorte d'amour-propre et d'antagonisme national qui les porte à repousser ce qu'adoptent leurs voisins, à tort ou à raison. C'est ce qui fait que l'École française, en matière de fortification, a été de la part des autres nations l'objet d'une sorte d'ostracisme non raisonné. En outre, le corps du génie français s'enveloppant d'une sorte de mystère, il est, en général, difficile aux officiers étrangers de parvenir à connaître les perfectionnements que nous avons signalés ; car comment pourrait-on expliquer autrement qu'un homme aussi savant que M. de Zastrow n'eût pas eu connaissance des progrès faits dans la science depuis Carnot ?

Mais dans le temps où nous vivons, les secrets en fait de science ne sont plus de mise, on finit toujours par les découvrir : il vaudrait donc peut-être mieux ne pas les laisser enlever en les publiant avec une réserve convenable. En fait de siège, la théorie, est toujours si loin de la pratique que la sûreté des places n'en serait pas compromise.

Nous croyons sincèrement que si l'école moderne française avait publié un traité complet de la *Fortification bastionnée*, en même temps que l'histoire de la fortification *permanente* de M. de Zastrow apparaissait sur l'horizon du monde scientifique, les puissances étrangères, telles que la Russie, l'Autriche.

la Suède, le Piémont et la Hollande(1), auraient hésité avant que de donner à cette dernière le glorieux privilège d'être l'ouvrage presque exclusivement adopté pour l'enseignement de la fortification dans leurs écoles militaires.

(1) Nous ne citons pas la Prusse au nombre des Puissances étrangères qui ont fait scission avec l'école dite française; c'eût été superflu, parce que c'est elle qui est en quelque sorte à la tête du mouvement. D'ailleurs, M. de Zastrow et le colonel Wittlich, directeur de l'École du génie de Berlin, se sont fait connaître par leurs écrits. — Toutefois l'écrit du colonel Wittlich a été l'objet de critiques assez sévères de la part d'un officier, allemand lui-même, le colonel de Prittwitz.

FIN.

APPENDICE.

NOTE (1).

Tir à ricochet mou et tendu du canon de 24, à diverses distances. — Calculs de charges et de hausses pour différentes hauteurs du but au-dessus de la bouche de la pièce.

DISTANCE DU BUT.		HAUTEUR DU BUT AU-DESSUS DE LA BOUCHE DE LA PIÈCE.											
A LA PIÈCE.	40 POINTS DE CIBLE.	100°.		150°.		200°.		250°.		300°.		350°.	
		Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.
600°.	13. . .	0,36	4,18	0,26	4,70	0,20	4,11	0,37	4,02	0,37	3,93	0,36	3,85
	42. . .	0,51	108	0,04	95	0,08	87	1,04	78	1,03	74	1,00	62
	71. . .	1,30	25	1,80	38	1,29	28	1,78	18	1,90	13	2,150	5
	100. . .	1,50	15	1,08	8	2,22	0	2,32	7	1,10	13	2,08	21
500°.	13. . .	0,29	145	0,200	437	0,207	480	0,300	415	0,309	404	0,312	394
	42. . .	0,71	111	0,123	394	0,20	384	0,318	34	0,48	25	0,53	15
	71. . .	1,04	51	0,150	81	1,21	32	1,33	23	1,51	15	1,58	4
	100. . .	1,22	23	1,46	16	1,04	5	1,07	6	1,25	11	2,62	21
400°.	13. . .	0,23	478	0,337	437	0,312	444	0,315	430	0,350	415	0,350	403
	42. . .	0,53	128	0,20	115	0,29	102	0,45	90	0,604	70	0,748	66
	71. . .	0,70	82	0,22	51	0,308	30	1,00	27	1,180	10	1,29	5
	100. . .	0,94	23	1,05	22	1,16	12	1,36	0	1,07	10	1,09	21

(Aide-mémoire d'artillerie, p. 416.)

de 49 kil. sur les toits des nombreuses casemates du tracé tenaillé et polygonal de Montalembert.

NOTE (3).

Effets du tir à balles avec le canon de 80 court et le canon obusier de 22.

	PROJECTILES.	CHARGES.	PORTÉE.	DISPERSION DES BALLES à 400 ^m .
CANON DE 80 COURT.	15 balles de 50 ^{mill} .	24,75	400 ^m .	12 ^m ,15
	120 balles de 35 ^{mill} .	Id.	Id.	21 ^m ,32
	1 boulet plein et 15 balles de 50 ^{mill} .	Id.	Id.	10 ^m ,34
	3 boulets pleins.	Id.	Id.	8 ^m ,55
CANON OBUSIER DE 22.	46 balles de 47 ^{mill} .	44,00	Id.	10 ^m ,82
	10 boulets de 8 ^{liv} .	Id.	Id.	9 ^m ,52
	6 boulets de 8 ^{liv} .	Id.	Id.	9 ^m ,55

(Aide-mémoire d'artillerie, p. 428.)

On voit par ce tableau combien serait meurtrier l'effet produit par le tir de ces deux bouches à feu chargées : la première de 120 balles de 35^{mm}, la seconde de 46 balles de 47^{mm}; quand on les pointerait à 400^m contre les créneaux des murs et les embrasures des casemates du tracé à tenaillé et du tracé polygonal.

NOTE (4).

Évaluation de la force d'une garnison.

On doit compter par chaque front : 1^{er} pour la garde

de l'enceinte, 124 hommes d'infanterie fournissant plusieurs postes pour les sentinelles, les patrouilles, les portes de la ville; une vingtaine d'hommes pour les fusils de remparts; une réserve de 50 hommes toujours disponible. Le tour revenant tous les 3 jours, ce service exige 372 hommes; 2° pour l'artillerie, 50 canoniers et 150 auxiliaires d'infanterie; ce qui revient à environ 3 canoniers et 9 auxiliaires par pièce (en supposant qu'il n'y en ait que 16 par front); 3° 15 hommes de troupes du génie et 45 auxiliaires; 4° enfin, 25 hommes de cavalerie et 1/10 en sus de tous les nombres précédents pour remplacer les pertes. En tout 722 hommes par front. Ce nombre doit être regardé comme suffisant pour une bonne défense. Une garnison qui compterait 900 ou 1,000 hommes par front serait susceptible de faire la plus vigoureuse défense.

(Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie, p. 402.)

Vauban demande pour défendre un hexagone :

Infanterie	3,600 hommes
Cavalerie	360
État-major, Artillerie, Génie	540
Total	4,500 hommes.

Cormontaigne demande pour un hexagone :

Infanterie	{ servants d'artillerie	450 h.
	{ travailleurs pour le génie	450
	{ pour la défense proprement dite	2,365
A reporter.		3,265

	Report. 3,265
Cavalerie (elle est omise)	"
Artillerie	315
Génie	300
Total, environ	4,000 (1)

M. Noizet admet, quelle que soit la place, que la garnison nécessaire pour une bonne défense doit être de 500 hommes par bastion.

La Commission de défense constituée en France demande pour un hexagone supposé attaqué sur un seul front :

Infanterie	3,225 h.	4/5 ^m
Cavalerie	100	1/40 ^e
Artillerie	300	1/13 ^e
Ouvriers d'artillerie	20	1/200 ^e
Génie	100	1/40 ^e
État-major	24	1/125 ^e
Gardes-magasins, Infirmiers, Domestiques	231	1/13 ^e

(Aide-mémoire des officiers du génie, p. 390.)

(1) Sur ces 4,000 hommes, il n'y en a que 765 affectés au service de l'artillerie, un cinquième environ, ce qui, à 6 hommes par pièce, ne suppose pas un armement supérieur à 127 bouches à feu pour un hexagone.

Dans le carré polygonal de M. de Montalembert, s'il y avait 600 bouches à feu, il faudrait donc 3,600 servants ou artilleurs, en partant de la base de 3 artilleurs et 3 fantassins-servants par

NOTE (5).

*Armement des places de guerre.**Armement minimum ou de sûreté par front accessible :*

A chaque flanc du corps de place, 2 pièces de petit calibre	4
A chaque saillant du corps de place, 3 de gros calibre	3
En des points variables, mortiers	2
Id. pierriers	1
Total	10

On n'armera pas les demi-lunes.

Armement moyen.

Sur le front d'attaque	{ canons	60
	{ mortiers	20
	{ pierriers	10
Sur chaque bastion non attaqué	{ canons	3
	{ mortiers	1

pièce, ce qui suppose que la garnison entière devrait être de 18,000 hommes. Or, le carré de 350^m de côté ne peut pas admettre une garnison égale, même au dixième de ce nombre-là.

En 1813, au siège de Dantzig, il y avait bien sur les remparts 500 pièces en batterie, mais la garnison comptait 2,800 artilleurs, ce qui montre qu'on n'avait dû emprunter que 700 auxiliaires à l'infanterie, pour que les bouches à feu fussent servis par 6 hommes. D'ailleurs, la place renfermait environ 30,000 hommes de toutes armes.

On admet encore assez généralement pour l'armement des places de guerre, les bases approximatives suivantes :

Places de 12 fronts et au delà, bouches		
à feu : de		100 à 150
Places de 8 à 11 fronts, bouches à feu	70 à 90	
Id. de 4 à 7 fronts, id.	40 à 60	

La moitié des pièces de place doit être en gros calibre et l'autre moitié en petit calibre. On compte généralement, par canon, 3 canonniers et 12 servants d'artillerie, dont 3 approvisionneurs (1).

Armement de défense.

Après l'ouverture de la tranchée on change l'armement de *sûreté* en armement de défense. Si la place est grande et bien armée, on peut mettre sur le bastion d'attaque.

Au saillant	1 obusier	1
Sur chaque face	5 pièces de 24 ou de 16	10
Sur le cavalier	7 ou 9 id.	9
Sur la ou les demi-lunes attaquées :		
Au saillant	1 obusier	

(1) On voit ici que, loin d'exagérer le nombre des canonniers ou servants nécessaires au service des bouches à feu dans une place assiégée, nous nous sommes tenus encore fort au-dessous du nombre indiqué ci-dessus. D'après le calcul de l'aide-mémoire des officiers du génie, ce ne serait plus seulement 3,600, mais 9,000 canonniers ou servants que requerrait le service des 800 bouches à feu du carré polygonal de Montalembert. Où les logerait-on ?

Sur les faces en regard des attaques	6 pièces de 12 ou de 8.
Sur les bastions latéraux :	
Sur chaque face en regard des attaques	5 pièces
Sur les flancs	4 id.
Demi-lunes collatérales :	
Sur une de leurs faces	6 pièces
Places d'armes comprises entre les demi-lunes extrêmes :	
Sur les faces	16 obusiers.
Courtines et réduits de demi-lunes.	
Dans les terre-pleins	20 mortiers (1).

(Aide-mémoire à l'usage des officiers du génie, p. 396.)

NOTE (6).

Approvisionnements de siège.

En supposant que la place soit grande et défendue par environ 12,000 hommes de garnison, et qu'elle doive résister pendant un mois de tranchée ouverte à une armée assiégeante de 70,000 hommes, on peut admettre comme renseignements les données suivantes :

(1) Cela fait un total de 100 bouches à feu. Sans oser critiquer les raisons qui ont fait prévaloir l'extrême modération de cet armement, nous nous bornerons à observer que s'il est trop faible, il ne faut pas en accuser le tracé bastionné. Nous avons montré au chapitre IV de cet ouvrage que le front bastionné moderne perfectionné pouvait facilement riposter aux attaques avec 265 bouches à feu, et cela sans compter ni les bastions voisins ni les places d'armes et les demi-lunes collatérales.

Matériel de l'artillerie de siège.

BOUCHES À FEU ET PROJECTILES.	VOITURES, ETC.	OUTILS ET OBJETS DIVERS.
Canons de 24 et de 16. 60	Chariots à ca-	Etc.
Id. de 12 et de 8. 35	nons. 60	
Id. de 6 pour les	Charrettes. 150	(À confectionner sur
signes. 20	Chariots con-	place.)
Mortiers de 12 et 10½. 30	verts. 5	
Id. de 8½. 6	Trique-balles. 2	
Obusiers. 15	Calissons. 5	Plates-formes à ca-
Pierriers. 12	Canions. 78	nons. 74
—	Prolonges. 400	Id. à mortiers. 22
Total (1) des b. à feu. 178	Avant-trains. 190	Fascines. 70,000
Affûts de rechange. 150	Essieux de fer. 6	Gabions. 3,000
Armements. 120	Paires de roues	Piquets. 30,000
Boulets de 24 et	de charrettes 20	(2)
de 16. 60,000	Paires de roues	
Id. de 12, 8, 6. 20,000	de chariots. 6	
Bombes. 15,000	Timons. 100	
Obus. 15,000	Janets. 150	
Grenades. 60,000	Rais. 400	
Béliers de fonte. 2	Paires de traits 400	
Fusées à bombes. 10,000	Harnais de li-	
Id. à grenades 15,000	mons. 20	
Gargousses. 40,000	Brouettes. 50	
Carrouches d'in-	Chevreaux. 4	
fanterie. 70,000,000	Cries. 10	
Poudre. 400,000	Trainsaux. 5	
Ploûb (balles) 80,000	Cabestans. 5	
Mèches à canon. 1,000	Balançe. 1	
Salpêtre. 400	Mètres. 100	
Soufre. 300		

(Aide-mémoire des officiers du génie, p. 343.)

(1) Le nombre total des bouches à feu pour le siège d'une place bastionnée de 18 fronts environ monte à 178 bouches à feu, d'après le tableau ci-dessus. Pour le siège d'une place fortifiée d'après le tracé polygonal ou tenaillé de Montalembert,

NOTE (7).

Détermination du point d'attaque.

Lorsque la reconnaissance générale et le lever de la place sont faits ainsi que celui des environs, on est à même de pouvoir déterminer le point d'attaque.

On regarde en général comme inattaquables ou très-difficiles à attaquer, ces parties de fortification assises sur un roc escarpé ou pelé, et dont les revêtements ou les glacis sont en roc, celles qui sont couvertes par des inondations, par des marais qu'on ne peut mettre à sec ou par une grande rivière non guéable, enfin celles qui sont battues de flanc ou de revers par des pièces noyées ou inabordables.

Les angles saillants des côtés attaquables seront les points auxquels on devra s'attacher, parce qu'on peut

nous estimons qu'il faudrait augmenter le nombre des bouches à feu et le porter à 250, réparties comme il suit :

Canons de 24 et de 16.	125
Canons de 12 et de 8.	25
* Canons de 80 courts.	10
* Canons-obusiers de 22".	10
Mortiers de 0", 32 et de 0", 27.	30
Mortiers de 0", 22.	6
Obusiers de 16" pour tirer des bombes.	16
* Obusiers de siège de 22".	28
	250

(2) Le nombre des plates-formes à canons, obusiers et mortiers devrait être augmenté dans la même proportion que celui de ces bouches à feu, de même que celui des sautoirs et gabions pour les batteries. Il faudrait enfin, pour le passage au moyen de ponts flottants ou de ponts de radeaux, des fossés à l'eau qui séparent les couvre-faces des corps de place, soit dans

les embrasser et les ricocher; on choisira ceux qui offriront le moins d'ouvrages à prendre successivement, dont les ouvrages seront le moins forts et où les sorties de l'assiégé seront le plus difficiles. On devra aussi avoir égard à l'existence ou à l'absence des mines. *Dans presque aucun cas, on ne marchera sur les rentrants (1)...* On doit naturellement choisir pour point d'attaque d'une place le côté le plus faible, à moins que quelque considération particulière ne force à en user autrement.

(Aide-mémoire des officiers du génie, p. 364.)

NOTE (8).

En 1840, il avait paru à Berlin, un ouvrage intitulé :
De la fortification et de la défense des grandes places, par

le tracé tonné, soit dans le tracé polygonal, ajointer environ :

Fascines.	30,000
Sacs à terre.	24,000
Claies.	1,200
Gabions.	300
Blindes.	240
Peaux de bœufs fraîches.	80
Tonneaux (chapes de barils de 100 kil.) . . .	160

Semelles et chapeaux de 0 ^m ,14 sur 0 ^m ,14.	De quoi former 2 ra-
Montants de 0 ^m ,08 sur 0 ^m ,08.	
Longrines de 0 ^m ,11 sur 0 ^m ,08.	
Poutrelles de 3 ^m de long sur 0 ^m ,15. . . .	
Poutrelles pour bréler, de 6 ^m de long. .	deux - ponts, de 30 ^m de longueur et de 6 ^m de largeur.

(1) Il est évidemment question ici des tracés bastonnés, et alors cette règle se conçoit aisément. Comme depuis la grande saillie donnée aux demi-lunes, on attaque ordinairement un bastion et les deux demi-lunes collatérales, ce serait de gâté de corus s'exposer à se faire écraser par des coups de revers que de pousser une attaque sur le rentrant du bastion, avant que de s'être emparé des demi-lunes.

C. A. Wittich, major d'artillerie au service de Prusse. Cet ouvrage a été traduit en 1847 par M. le capitaine du génie de la Barre Duparcq, à qui l'on doit beaucoup d'excellentes traductions d'ouvrages importants étrangers sur les armes spéciales. — Notre intention étant de consacrer un article spécial à la *manière* ou au *système* de M. le major Wittich, dans un des prochains numéros du *Journal des armes spéciales*, nous ne nous étendrons pas maintenant sur les idées émises par cet ingénieur. Toutefois, nous croyons pouvoir, dès à présent, établir que le projet du major Wittich n'est qu'une modification de la *fortification circulaire* de Montalembert, quant à la disposition générale du tracé. On y trouve, comme dans la fortification circulaire, deux lignes de défense consistant en des étages de batteries casematées, des caponnières pour flanquer le fossé et une espèce de glacis à contre-pente. M. le major Wittich a, il est vrai, compris que le grave défaut de découvrir les maçonneries devait être corrigé : aussi la disposition de ses casemates est-elle bien préférable à celle des casemates de l'auteur de la *fortification perpendiculaire*. Toutefois, qu'il nous soit permis de faire à l'égard de ces batteries une simple remarque ; c'est qu'elles se rapprochent beaucoup des batteries casematées du général Haxo qui existaient déjà en France où elles avaient été exécutées, à Grenoble et à Belfort, bien avant l'apparition de la *Fortification et de la défense des grandes places*, qui a eu lieu en 1840.





